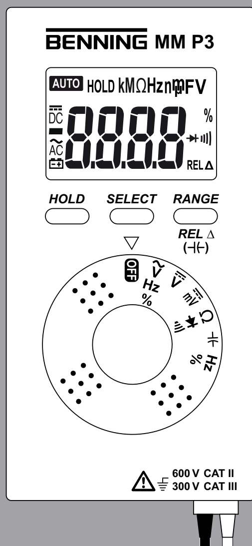
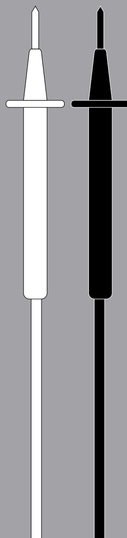
BENNING

D Bedienungsanleitung
GB Operating manual
F Notice d‘emploi
E Instrucciones de servicio
CZ Návod k obsluze
DK Betjeningsvejledning
GR Οδηγίες χρήσεως
H Kezelési utasítás
I Istruzioni d’uso
NL Gebruiksaanwijzing
PL Instrukcja obsługi
RO Manualul de utilizare
RUS Инструкция по эксплуатации индикатора напряжения
S Användarhandbok
TR Kullanma Talimati

BENNING MM P3





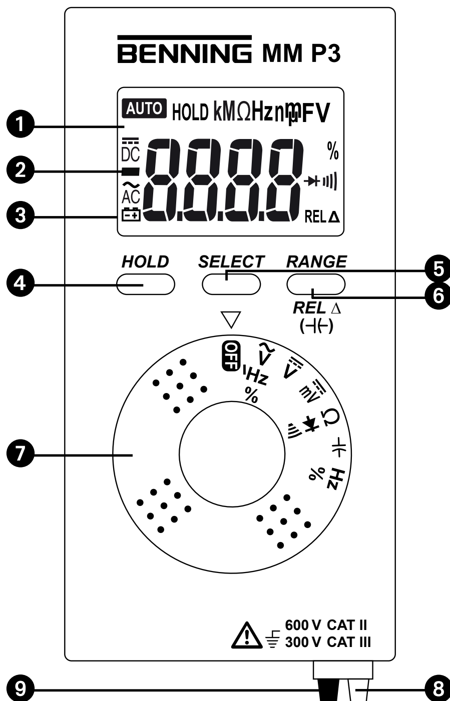
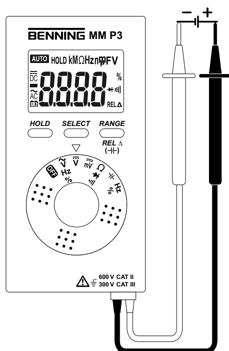


Bild 1:	Gerätefrontseite
Fig. 1:	Front tester panel
Fig. 1:	Panneau avant de l'appareil
Fig. 1:	Parte frontal del equipo
obr. 1:	Přední strana přístroje
figur 1:	Apparatforside
σχήμα 1:	Μπροστινή όψη
1 ábra:	Elölnézet
ill. 1:	Lato anteriore apparecchio
Fig. 1:	Voorzijde van het apparaat
Rys.1:	Panel przedni przyrządu
Imaginea 1:	Partea frontală a aparatului
рис. 1.	Вид спереди мультиметра
Bild 1:	Framsida
Resim 1:	Cihaz ön yüzü



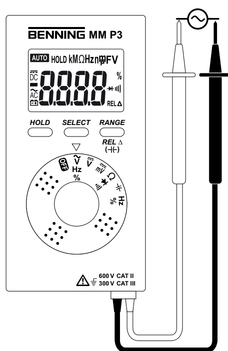


Bild 2: Gleichspannungsmessung
Fig. 2: Direct voltage measurement
Fig. 2: Mesure de tension continue
Fig. 2: Medición de tension contínua
obr. 2: Měření stejnosměrného napětí
figur 2: Jævnspændingsmåling
σχήμα 2: Μέτρηση συνεχούς ρεύματος
2. ábra: Egyenfeszültség mérés
ill. 2: Misura tensione continua
Fig. 2: Meten van gelijkspanning
Rys.2: Pomiar napięcia stałego
Imaginea 2: Tensiune continuă
рис. 2. Измерение напряжения постоянного тока
Bild 2: Likspänningsmätning
Resim 2: Doğru Gerilim Ölçümü

Bild 3: Wechselspannungsmessung
Fig. 3: Alternating voltage measurement
Fig. 3: Mesure de tension alternative
Fig. 3: Medición de tensión alterna
obr. 3: Měření střídavého napětí
figur 3: Vekselspændingsmåling
σχήμα 3: Μέτρηση αναλλασσόμενου ρεύματος
3. ábra: Váltakozó feszültség mérés
ill. 3: Misura tensione alternata
Fig. 3: Meten van wisselspanning
Rys.3: Pomiar napięcia przemiennego
Imaginea 3: Măsurarea tensiunii alternative
рис. 3. Измерение напряжения переменного тока
Bild 3: Växelspänningsmätning
Resim 3: Alternatif Gerilim Ölçümü

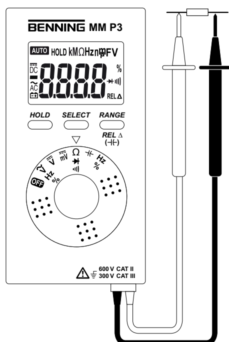


Bild 4: Widerstandsmessung
Fig. 4: Resistance measurement
Fig. 4: Mesure de résistance
Fig. 4: Medición de resistencia
obr. 4: Měření odporu
figur 4: Modstandsmåling
σχήμα 4: Μέτρηση αντίστασης
4. ábra Ellenállás mérés
ill. 4: Misura di resistenza
Fig. 4: Weerstandsmeting
Rys.4: Pomiar rezystancji
Imaginea 4: Măsurarea rezistenței
рис. 4. Измерение сопротивления
Bild 4: Resistansmätning
Resim 4: Direnç Ölçümü

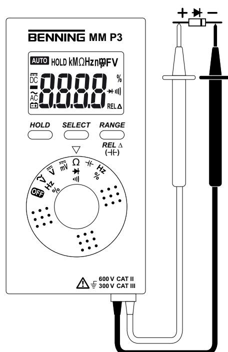
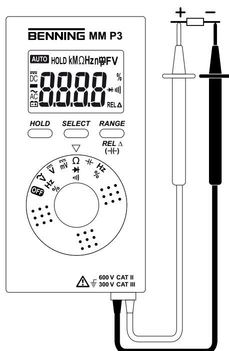


Bild 5: Diodenprüfung
Fig. 5: Diode testing
Fig. 5: Contrôle de diodes
Fig. 5: Verificación de diodos
obr. 5: test diod
figur 5: Diodetest
σχήμα 5: Έλεγχος διόδου
5: ábra: Dióda vizsgálat
ill. 5: Prova diodi
Fig. 5: Diod-test
Rys.5: Pomiar diody
Imaginea 5: Măsurarea diodelor
рис. 5 Проверка диодов
Bild 5: Diodtest
Resim 5: Diyot Kontrolü



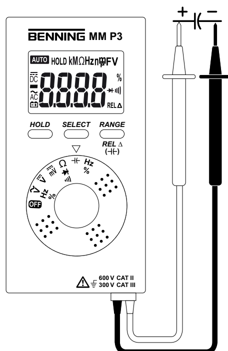
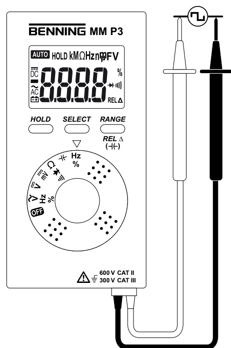


Bild 6:	Durchgangsprüfung mit Summer
Fig. 6:	Continuity testing with buzzer
Fig. 6:	Contrôle de continuité avec ronfleur
Fig. 6:	Control de continuidad con vibrador
obr. 6:	Zkoušku obvodu
figur 6:	Gennemgangstest med brummer
σχήμα 6:	Έλεγχος συνέχειας με βομβητή
6. ábra:	Folytonosság vizsgálat zümmögővel
ill. 6:	Prova di continuità con cicalino
Fig. 6:	Doorgangstest met akoestisch signaal
Rys.6:	Sprawdzenie ciągłości obwodu
Imaginea 6:	Testarea continuității cu buzzer
рис. 6.	Проверка целостности цепи
Bild 6:	Genomgångskontroll med summer
Resim 6:	Sesli uyarıcı ile süreklilik ölçümü

Bild 7:	Kapazitätsmessung
Fig. 7:	Capacity testing
Fig. 7:	Mesure de capacité
Fig. 7:	Medición de capacidad
obr. 7:	Měření kapacity
figur 7:	Kapacitansmåling
σχήμα 7:	Μέτρηση χωρητικότητας
7. ábra:	Kapacitás mérés
ill. 7:	Misura di capacità
Fig. 7:	Capaciteitsmeting
Rys.7:	Pomiar pojemności
Imaginea 7:	Măsurarea capacității
рис. 7	Измерение емкости
Bild 7:	Kapacitetsmätning
Resim 7:	Kapasite Ölçümü



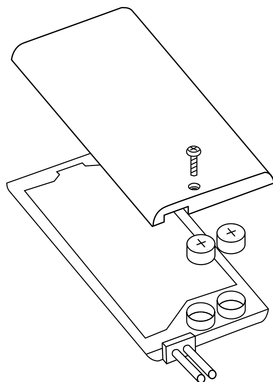


Bild 8: Frequenz-/ Tastverhältnismessung
Fig. 8: Frequency/ pulse duty factor measurement
Fig. 8: Mesure de fréquence/ du taux d'impulsions
Fig. 8: Medición de frecuencia/ de tasa de impulsos
obr. 8: Měření frekvence/ střídy impulzů
figur 8: Frekvens-/ impulsforholdsmåling
σχήμα 8: Μέτρηση συχνότητας/ παλμών λόγου
8. ábra: Frekvencia/ impulzusviszony mérés
ill. 8: Misura di frequenza/ del rapporto scansione
Fig. 8: Frequentie-/ toetsverhoudingmeting
Rys.8: Pomiar częstotliwości/ współczynnika trwania impulsu
Imaginea 8: Măsurarea frecvenței/ ciclicității
рис. 8 Измерение частоты/ коэффициента заполнения
Bild 8: Frekvens- / pulskvotsmätning
Resim 8: Frekans/ Tuş Bağıntı Ölçümü

Bild 9: Batteriewechsel
Fig. 9: Battery replacement
Fig. 9: Remplacement de la pile
Fig. 9: Cambio de pila
obr. 9: Výměna baterií
figur 9: Batteriskift
σχήμα 9: Αντικατάσταση μπαταρίας
9 ábra: Telepcsere
ill. 9: Sostituzione batterie
Fig. 9: Vervanging van de batterijen
Rys.9: Wymiana baterii
Imaginea 9: Schimbarea bateriilor
рис. 9 Замена батареи
Bild 9: Batteribyte
Resim 9: Batarya Değişimi

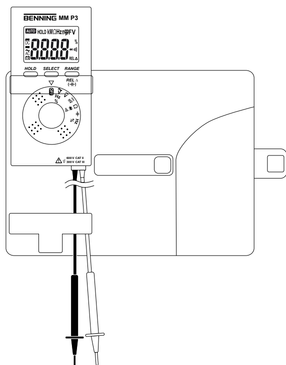


Bild 10: Anwendung des Schutzetuis
Fig. 10: Using the protective case
Fig. 10: Utilisation de l'étui protecteur
Fig. 10: Empleo del estuche de protección
obr. 10: Použití ochranného pouzdra
figur 10: Anvendelse af beskyttelsesetuiet
σχήμα 10: Χρησιμοποίηση της προστατευτικής θήκης
10 ábra: A védőtok használata
ill. 10: Uso dell'astuccio di custodia
Fig. 10: Gebruik van de beschermhoes
Rys.10: Zastosowanie futerału ochronnego
Imaginea 10: Folosirea husei de protecție
рис. 10 Применение защитного футляра
Bild 10: Användning av skyddsfodralet
Resim 10: Güvenlik çantasının kullanılması

Bedienungsanleitung
BENNING MM P3

Digital-Multimeter zur
- Gleichspannungsmessung
- Wechselspannungsmessung
- Widerstandsmessung
- Diodenprüfung
- Durchgangsprüfung
- Kapazitätsmessung
- Frequenzmessung
- Tastverhältnismessung

Inhaltsverzeichnis

1. Benutzerhinweise

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an

- Elektrofachkräfte und
- elektrotechnisch unterwiesene Personen.

Das BENNING MM P3 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen. Es darf nicht in Stromkreisen mit einer höheren Nennspannung als 600 V AC oder DC eingesetzt werden (Näheres hierzu im Abschnitt 6. „Umgebungsbedingungen“).
In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING MM P3 werden folgende Symbole verwendet:


Warnung vor elektrischer Gefahr!
Steht vor Hinweisen, die beachtet werden müssen, um Gefahren für Menschen zu vermeiden.


Achtung Dokumentation beachten!
Das Symbol gibt an, dass die Hinweise in der Bedienungsanleitung zu beachten sind, um Gefahren zu vermeiden.


Dieses Symbol auf dem BENNING MM P3 bedeutet, dass das BENNING MM P3 schutzisoliert (Schutzklasse II) ausgeführt ist.


Dieses Symbol erscheint in der Anzeige für eine entladene Batterie.


Dieses Symbol kennzeichnet den Bereich „Diodenprüfung“.


Dieses Symbol kennzeichnet den Bereich „Durchgangsprüfung“.
Der Summer dient der akustischen Ergebnisausgabe.


Dieses Symbol kennzeichnet den Bereich „Kapazitätsprüfung“.


(DC) Gleichspannung


(AC) Wechselspannung


Erde (Spannung gegen Erde).

2. Sicherheitshinweise

Das Gerät ist gemäß
DIN VDE 0411 Teil 1/ EN 61010-1
gebaut und geprüft und hat das Werk in einem sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen.
Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Anleitung enthalten sind.


Das Gerät darf nur in Stromkreisen der Überspannungskategorie II mit max. 600 V Leiter gegen Erde oder Überspannungskategorie III mit 300 V Leiter gegen Erde benutzt werden.
Beachten Sie, dass Arbeiten an spannungsführenden Teilen und Anlagen grundsätzlich gefährlich sind. Bereits Spannungen ab 30 V AC und 60 V DC können für den Menschen lebensgefährlich sein.


Vor jeder Inbetriebnahme überprüfen Sie das Gerät und die Leitungen auf Beschädigungen.

Ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist,
- wenn das Gerät oder die Messleitungen sichtbare Beschädigungen aufweisen,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen,

- nach schweren Transportbeanspruchungen.



Um eine Gefährdung auszuschließen
- **berühren Sie die Messleitungen nicht an den blanken Messspitzen**

3. Lieferumfang

Zum Lieferumfang des BENNING MM P3 gehören:

3.1 ein Stück BENNING MM P3 mit zwei fest angeschlossenen Sicherheitsmessleitungen, schwarz und rot (L = 0,6 m; Spitze Ø = 2 mm),
3.2 ein Stück Schutzetui
3.3 zwei 1,5-V Batterien (LR44) sind zur Erstbestückung im Gerät eingebaut,
3.4 eine Bedienungsanleitung.

Hinweis auf Verschleißteile:
- Das BENNING MM P3 wird durch zwei eingebaute 1,5-V Batterien (LR 44) gespeist.

4. Gerätebeschreibung

siehe Bild 1: Gerätefrontseite

Die in dem Bild 1 angegebenen Anzeige- und Bedienelemente werden wie folgt bezeichnet:

❶ **Digitalanzeige,** für den Messwert und die Anzeige der Bereichsüberschreitung,
❷ **Polaritätsanzeige**,
❸ **Batterieanzeige**, erscheint bei entladener Batterie,
❹ **HOLD-Taste,** Speicherung des angezeigten Messwertes,
❺ **SELECT-Taste,** für Wahl der Zweit- oder Drittfunktion,
❻ **RANGE-Taste**, Umschaltung automatischer/ manueller Messbereich,
❼ **Drehschalter**, für Wahl der Messfunktion,
❽ **Sicherheitsmessleitung (rot)**, positiver[1] Anschluss für V, Ω, ⊣⊢, Hz,
❾ **COM-Sicherheitsmessleitung (schwarz)**, gemeinsamer Anschluss für Spannungs-, Widerstands-, Frequenz-, Tastverhältnis-, Kapazitätsmessungen, Durchgangs- und Diodenprüfung,

[1]) Hierauf bezieht sich die automatische Polaritätsanzeige für Gleichspannung

5. Allgemeine Angaben

5.1 Allgemeine Angaben zum Multimeter

5.1.1 Die Digitalanzeige ❶ ist als 3⁵/₆-stellige Flüssigkristallanzeige mit 14 mm Schrifthöhe mit Dezimalpunkt ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 5000.
5.1.2 Die Polaritätsanzeige ❷ wirkt automatisch. Es wird nur eine Polung entgegen der Anschlussdefinition mit „-“ angezeigt.
5.1.3 Die Bereichsüberschreitung wird mit „OL” oder „-OL” und teilweise mit einer akustischen Warnung angezeigt.
Achtung, keine Anzeige und Warnung bei Überlast!
5.1.4 Messwertspeicherung „HOLD“: Durch Betätigen der Taste „HOLD“ ❹

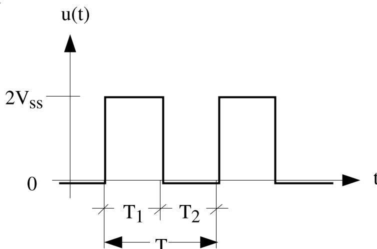
lässt sich das Messergebnis speichern. Im Display wird gleichzeitig das Symbol „HOLD“ eingeblendet. Erneutes Betätigen der Taste schaltet in den Messmodus zurück.

5.1.5 Die Taste „SELECT” ❺ wählt die Zweit- oder Drittfunktion der Drehschalterstellung.

Hinweis:

Die Funktion „%” beschreibt das Tastverhältnis von periodischen Signalen.

$[\%] = \frac{T_1}{T}$



5.1.6 Die Bereichstaste „RANGE“ ❻ dient zur Weiterschaltung der manuellen Messbereiche bei gleichzeitiger Ausblendung von „AUTO“ im Display. Durch längeren Tastendruck (1 Sekunde) wird die automatische Bereichswahl gewählt (Anzeige „AUTO“).
In der Drehschalterstellung ⊣⊢ hat die Taste „RANGE“ eine Relativwert-Funktion „REL Δ“. Durch Tastenbetätigung wird der anliegende Messwert gespeichert und die Differenz (Offset) zwischen dem gespeicherten Messwert und den folgenden Messwerten angezeigt. Die Relativwert-Funktion „REL Δ“ ermöglicht den Nullabgleich des Kapazitätsbereiches bei nicht kontaktierten Messleitungen. Eine erneute Tastenbetätigung schaltet in den Normalmodus zurück.

5.1.7 Die Messrate des BENNING MM P3 beträgt nominal 3 Messungen pro Sekunde für die Digitalanzeige.

5.1.8 Das BENNING MM P3 wird durch den Drehschalter ❼ ein- oder ausgeschaltet. Ausschaltstellung „OFF“.

5.1.9 Das BENNING MM P3 schaltet sich nach ca. 30 min selbsttätig ab (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Die automatische Abschaltung lässt sich deaktivieren indem sie die Taste „RANGE“ betätigen und gleichzeitig das BENNING MM P3 aus der Schaltstellung „OFF“ einschalten.

5.1.10 Temperaturkoeffizient des Messwertes: 0,2 x (angegebene Messgenauigkeit)/ °C < 18 °C oder > 28 °C, bezogen auf den Wert bei der Referenztemperatur von 23 °C.

5.1.11 Das BENNING MM P3 wird durch zwei 1,5-V-Batterien (LR44) gespeist.

5.1.12 Wenn die Batteriespannung unter die vorgesehene Arbeitsspannung des BENNING MM P3 sinkt, erscheint in der Anzeige ❶ ein Batteriesymbol ❸.

5.1.13 Die Lebensdauer der Batterien beträgt etwa 100 Stunden (Alkalibatterie).
5.1.14 Geräteabmessungen: (L x B x H) = 132 x 86 x 19 mm mit Schutzetui
Gerätegewicht: 130 g mit Schutzetui und Batteriesatz
5.1.15 Die Sicherheitsmessleitungen sind in 2 mm-Stecktechnik ausgeführt. Die angeschlossenen Sicherheitsmessleitungen entsprechen der Nennspannung des BENNING MM P3.

6. Umgebungsbedingungen

- Das BENNING MM P3 ist für Messungen in trockener Umgebung vorgesehen,
- Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
- Überspannungskategorie/ Aufstellungskategorie: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V Kategorie III; 600 V Kategorie II,
- Verschmutzungsgrad: 2,
- Schutzart: IP 30 DIN VDE 0470-1 IEC/EN 60529
  IP 30 bedeutet: Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Teilen und Schutz gegen feste Fremdkörper > 2,5 mm Durchmesser, (3 - erste Kennziffer). Kein Wasserschutz, (0 - zweite Kennziffer).
- Arbeitstemperatur und relative Luftfeuchte:
  Bei Arbeitstemperatur von 0 °C bis 30 °C: relative Luftfeuchte kleiner 80 %,
  Bei Arbeitstemperatur von 31 °C bis 40 °C: relative Luftfeuchte kleiner 75 %,
  Bei Arbeitstemperatur von 41 °C bis 50 °C: relative Luftfeuchte kleiner 45 %,
- Lagerungstemperatur: Das BENNING MM P3 kann bei Temperaturen von - 20 °C bis + 60 °C (Luftfeuchte 0 bis 80 %) gelagert werden. Dabei sind die Batterien aus dem Gerät herauszunehmen.

7. Elektrische Angaben

Bemerkung: Die Messgenauigkeit wird angegeben als Summe aus
- einem relativen Anteil des Messwertes und
- einer Anzahl von Digit (d.h. Zahlenschritte der letzten Stelle).

Diese Messgenauigkeit gilt bei Temperaturen von 18 °C bis 28 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit kleiner 80 %.

7.1 Gleichspannungsbereiche (Schalterstellung: V_{DC}, mV_{DC})

Der Eingangswiderstand beträgt 10 MΩ.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
400 mV	0,1 mV	± (0,7 % des Messwertes + 5 Digit)	600 V_{DC}
4 V	1 mV	± (0,6 % des Messwertes + 2 Digit)	600 V_{DC}
40 V	10 mV	± (0,6 % des Messwertes + 2 Digit)	600 V_{DC}
400 V	100 mV	± (0,6 % des Messwertes + 2 Digit)	600 V_{DC}
600 V	1 V	± (0,7 % des Messwertes + 5 Digit)	600 V_{DC}

7.2 Wechselspannungsbereiche (Schalterstellung: V_{AC}, Hz, %)

Der Eingangswiderstand beträgt 10 MΩ parallel 100 pF.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit *1 im Frequenzbereich 50 Hz - 500 Hz	Überlastschutz
400 mV	0,1 mV	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit)	600 V_{eff}
4 V	1 mV	± (0,9 % des Messwertes + 5 Digit)	600 V_{eff}
40 V	10 mV	± (0,9 % des Messwertes + 5 Digit)	600 V_{eff}
400 V	100 mV	± (0,9 % des Messwertes + 5 Digit)	600 V_{eff}
600 V	1 V	± (0,9 % des Messwertes + 5 Digit)	600 V_{eff}

Der Messwert des BENNING MM P3 wird durch Mittelwertgleichrichtung gewonnen und als Effektivwert angezeigt.

*1 Die Messgenauigkeit ist spezifiziert für eine Sinuskurvenform. Bei nicht sinusförmigen Kurvenformen wird der Anzeigewert ungenauer.

7.3 Widerstandsbereiche (Schalterstellung: Ω, ⯈|,))))

Überlastschutz bei Widerstandsmessungen: 600 V_{eff}

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Max. Leerlaufspannung
400 Ω	0,1 Ω	± (0,9 % des Messwertes + 5 Digit)	0,4 V
4 kΩ	1 Ω	± (0,9 % des Messwertes + 2 Digit)	0,4 V
40 kΩ	10 Ω	± (0,9 % des Messwertes + 2 Digit)	0,4 V
400 kΩ	100 Ω	± (0,9 % des Messwertes + 2 Digit)	0,4 V
4 MΩ	1 kΩ	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit)	0,4 V
40 MΩ	10 kΩ	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit)	0,4 V

7.4 Dioden- und Durchgangsprüfung (Schalterstellung: Ω, ⯈|,))))

Überlastschutz: 600 V_{eff}

Der eingebaute Summer ertönt bei einem Widerstand R kleiner 50 Ω.

Messbereich	Auflösung	Max. Messstrom	Max. Leerlaufspannung
⯈|	1 mV	1,1 mA	1,5 V

7.5 Kapazitätsbereiche (Schalterstellung: ⊣⊢)

Bedingungen: Kondensatoren entladen und entsprechend der angegebenen Polarität anlegen.

Überlastschutz bei Kapazitätsmessungen: 600 V_{eff}

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
50 nF	10 pF	± (5,0 % des Messwertes + 0,2 nF)*
500 nF	100 pF	± (2,9 % des Messwertes + 5 Digit)
5 µF	1 nF	± (2,9 % des Messwertes + 5 Digit)

50 µF	10 nF	± (2,9 % des Messwertes + 5 Digit)
100 µF	100 nF	± (2,9 % des Messwertes + 5 Digit)

Die Messdauer ist abhängig von der Kondensatorgröße und kann bis zu 20 Sekunden betragen.

* Die Messgenauigkeit ist spezifiziert für Messwerte ab 10 nF und vorherigem Nullabgleich durch die Taste „RANGE/ REL Δ (⊣⊢)" ❻

7.6 Frequenzbereiche

Überlastschutz bei Frequenzmessungen: 600 V_{eff}

7.6.1 Frequenzbereiche für Rechtecksignale (Schalterstellung: Hz, %)

Mess-bereich	Auf-lösung	Messgenauigkeit für 5 V_{ss} max. (Rechtecksignal)	Empfindlichkeit
5 Hz	0,001 Hz	± (0,3 % des Messwertes + 5 Digit)	> 1,0 V_{ss} (Rechteck)
50 Hz	0,01 Hz	± (0,3 % des Messwertes + 5 Digit)	> 1,0 V_{ss} (Rechteck)
500 Hz	0,1 Hz	± (0,3 % des Messwertes + 5 Digit)	> 1,0 V_{ss} (Rechteck)
5 kHz	1 Hz	± (0,3 % des Messwertes + 5 Digit)	> 1,0 V_{ss} (Rechteck)
50 kHz	10 Hz	± (0,3 % des Messwertes + 5 Digit)	> 1,0 V_{ss} (Rechteck)
500 kHz	100 Hz	± (0,3 % des Messwertes + 5 Digit)	> 1,0 V_{ss} (Rechteck)
5 MHz	1 kHz	± (0,3 % des Messwertes + 5 Digit)	> 1,0 V_{ss} (Rechteck)

7.6.2 Frequenzanzeige für Sinussignale (Schalterstellung: V_{AC}, Hz, %) und Betätigung der „SELECT"-Taste
Messgenauigkeit: ± (0,3 % + 5 Digit) gültig für Sinusspannungen bis 600 V_{eff} (10 Hz - 500 Hz) und Anzeigewerte im Wechselspannungsbereich (V_{AC}) größer 50 % des Messbereichsendwertes

7.7 Tastverhältnis für Rechtecksignale (Schalterstellung: Hz, %)

Überlastschutz bei Tastverhältnis: 600 V_{eff}

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit bis 5 V_{ss} max. (Rechtecksignal, 5 Hz - 5 kHz)	Empfindlichkeit (30 % ≤ % ≤ 70 %)
0,1 % - 99,9 %	0,1 %	± (0,5 % des Messwertes + 3 Digit)	> 1,0 V_{ss} (Rechteck)

8. Messen mit dem BENNING MM P3

8.1 Vorbereiten der Messung

Benutzen und lagern Sie das BENNING MM P3 nur bei den angegebenen Lager- und Arbeitstemperaturbedingungen, vermeiden Sie dauernde Sonneneinstrahlung.

- Die angeschlossene schwarze und rote Sicherheitsmessleitung entspricht der gültigen Vorschrift, wenn diese unbeschädigt sind.
- Die angeschlossene schwarze und rote Sicherheitsmessleitung sind vor Verunreinigungen zu schützen.
- Isolation der Sicherheitsmessleitungen überprüfen. Wenn die Isolation beschä-

digt ist, ist das Gerät sofort auszusondern.
- Sicherheitsmessleitungen auf Durchgang prüfen. Wenn der Leiter in der Sicherheitsmessleitung unterbrochen ist, ist das Gerät sofort auszusondern.
- Bevor am Drehschalter ❼ eine andere Funktion gewählt wird, müssen die Sicherheitsmessleitungen von der Messstelle getrennt werden.
- Starke Störquellen in der Nähe des BENNING MM P3 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.

8.2 Spannungsmessung



Maximale Spannung gegen Erdpotential beachten!
Elektrische Gefahr!

Die höchste Spannung, die an den Leitungen,
- COM-Sicherheitsmessleitung (schwarz) ❾
- Sicherheitsmessleitung (rot) für V, Ω, ⊣⊢, Hz ❽

des BENNING MM P3 gegenüber Erde liegen darf, beträgt 600 V.

- Mit dem Drehschalter ❼ die gewünschte Funktion (V AC) oder (V DC) am BENNING MM P3 wählen.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige ❶ am BENNING MM P3 ablesen.
- In Drehschalterstellung (V_{AC}) kann mit der Taste „SELECT“ ❺ die Umschaltung auf Frequenzmessung (Taste einmal drücken) bzw. Tastverhältnismessung (Taste zweimal drücken) vorgenommen werden.

Hinweis:
In kleinen Spannungsbereichen kann bei offenen Sicherheitsmessleitungen die Null-Volt-Anzeige durch Einstreuungen unterbleiben. Das BENNING MM P3 auf Funktion prüfen durch Kurzschluss der Messspitzen.
siehe Bild 2: Gleichspannungsmessung
siehe Bild 3: Wechselspannungsmessung

8.3 Widerstandsmessung
- Mit dem Drehschalter ❼ die gewünschte Funktion (Ω, ➔⊢,))))) am BENNING MM P3 wählen.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ❶ am BENNING MM P3 ablesen.

siehe Bild 4: Widerstandsmessung

8.4 Diodenprüfung
- Mit dem Drehschalter ❼ die gewünschte Funktion (Ω, ➔⊢,))))) am BENNING MM P3 wählen.
- Mit der Taste „SELECT“ ❺ am BENNING MM P3 die Umschaltung auf Diodenprüfung (➔⊢) vornehmen (Taste einmal drücken).
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Diodenanschlüssen kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ❶ am BENNING MM P3 ablesen.
- Für eine normale in Flussrichtung angelegte Si-Diode wird die Flussspannung zwischen 0,400 V bis 0,900 V angezeigt. Die Anzeige „000“ deutet auf einen

Kurzschluss in der Diode hin, die Anzeige „OL“ deutet auf eine Unterbrechung in der Diode hin.
- Für eine in Sperrrichtung angelegte Diode wird „OL“ angezeigt. Ist die Diode fehlerhaft, werden „000“ oder andere Werte angezeigt.

siehe Bild 5: Diodenprüfung

8.5 Durchgangsprüfung mit Summer
- Mit dem Drehschalter ❼ die gewünschte Funktion (Ω, ⯈|,))))) am BENNING MM P3 wählen.
- Mit der Taste „SELECT“ ❺ am BENNING MM P3 die Umschaltung auf Durchgangsprüfung ()))) vornehmen (Taste zweimal drücken).
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren.
- Wenn der Widerstand zwischen den Messpunkten 50 Ω unterschreitet ertönt der in dem BENNING MM P3 eingebaute Summer.

siehe Bild 6: Durchgangsprüfung mit Summer

8.6 Kapazitätsmessung



Kondensatoren vor Kapazitätsmessungen vollständig entladen! Niemals Spannung an die Buchsen für Kapazitätsmessung anlegen! Das Gerät kann beschädigt oder zerstört werden! Von einem beschädigten Gerät kann eine elektrische Gefährdung ausgehen!

- Mit dem Drehschalter ❼ die gewünschte Funktion (⊣⊢) am BENNING MM P3 wählen.
- Polarität des Kondensators ermitteln und Kondensator vollständig entladen.
- Gegebenenfalls über die Taste „RANGE/ REL Δ (⊣⊢)“ ❻ den Nullabgleich durchführen.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit dem entladenen Kondensator entsprechend seiner Polarität kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige ❶ am BENNING MM P3 ablesen.

siehe Bild 7: Kapazitätsmessung

8.7 Frequenzmessung
- Um Rechtecksignale bis 5 V_{ss} max. zu messen, mit dem Drehschalter ❼ die gewünschte Funktion (Hz, %) anwählen.
- Um Sinussignale bis 600 V_{eff} zu messen, mit dem Drehschalter ❼ die gewünschte Funktion (V_{AC}, Hz, %) anwählen und mit der Taste „SELECT“ die Umschaltung auf Frequenzmessung (Hz) vornehmen.
- Beachten Sie die minimale Empfindlichkeit für Frequenzmessungen am BENNING MM P3!
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ❶ am BENNING MM P3 ablesen.

siehe Bild 8: Frequenz-/ Tastverhältnismessung

8.8 Tastverhältnismessung
- Mit dem Drehschalter ❼ die gewünschte Funktion (Hz, %) am BENNING MM P3 wählen.

- Mit der Taste „SELECT“ ❺ am BENNING MM P3 die Umschaltung auf Tastverhältnismessung (%) vornehmen (Taste einmal drücken).
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ❶ am BENNING MM P3 ablesen.

siehe Bild 8: Frequenz-/ Tastverhältnismessung

9. Instandhaltung



Vor dem Öffnen das BENNING MM P3 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Die Arbeit am geöffneten BENNING MM P3 unter Spannung ist **ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.**

So machen Sie das BENNING MM P3 spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:
- Entfernen Sie zuerst beide Sicherheitsmessleitungen vom Messobjekt.
- Schalten Sie den Drehschalter ❼ in die Schaltstellung „OFF“.

9.1 Sicherstellen des Gerätes

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING MM P3 nicht mehr gewährleistet sein; zum Beispiel bei:
- Sichtbaren Schäden am Gehäuse und an den Sicherheitsmessleitungen,
- Fehlern bei Messungen,
- Erkennbaren Folgen von längerer Lagerung unter unzulässigen Bedingungen und
- Erkennbaren Folgen von außerordentlicher Transportbeanspruchung.

In diesen Fällen ist das BENNING MM P3 sofort abzuschalten, von den Messstellen zu entfernen und gegen erneute Nutzung zu sichern.

9.2 Reinigung

Reinigen Sie das Gehäuse äußerlich mit einem sauberen und trockenen Tuch (Ausnahme spezielle Reinigungstücher). Verwenden Sie keine Lösungs- und/ oder Scheuermittel, um das Gerät zu reinigen. Achten Sie unbedingt darauf, dass das Batteriefach und die Batteriekontakte nicht durch auslaufendes Batterie-Elektrolyt verunreinigt werden.

Falls Elektrolytverunreinigungen oder weiße Ablagerungen im Bereich der Batterie oder des Batteriegehäuses vorhanden sind, reinigen Sie auch diese mit einem trockenen Tuch.

9.3 Batteriewechsel



Vor dem Öffnen das BENNING MM P3 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Das BENNING MM P3 wird durch zwei eingebaute 1,5-V-Batterien (LR44) gespeist. Ein Batteriewechsel (siehe Bild 9) ist erforderlich, wenn in der Anzeige ❶ das Batteriesymbol ❸ erscheint.

So wechseln Sie die Batterie:

- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom Messkreis.
- Bringen Sie den Drehschalter ❼ in die Schaltstellung „OFF“.
- Legen Sie das BENNING MM P3 auf die Frontseite und lösen Sie die Schraube vom Gehäuseboden.
- Heben Sie vorsichtig den Gehäuseboden ab.



Lösen Sie keine Schrauben an der gedruckten Schaltung des BENNING MM P3.

- Entnehmen Sie die entladenen Batterien aus dem Batteriefach.
- Legen Sie die neuen Batterien polrichtig ins Batteriefach, Pluspol zeigt nach oben.
- Rasten Sie den Gehäuseboden auf das Gehäuseoberteil und ziehen die Schrauben wieder an.

siehe Bild 9: Batteriewechsel



Leisten Sie Ihren Beitrag zum Umweltschutz! Batterien dürfen nicht in den Hausmüll. Sie können bei einer Sammelstelle für Altbatterien bzw. Sondermüll abgegeben werden. Informieren Sie sich bitte bei Ihrer Kommune.

9.4 Kalibrierung

Um die angegebenen Genauigkeiten der Messergebnisse zu erhalten, muss das Gerät regelmäßig durch unseren Werksservice kalibriert werden. Wir empfehlen ein Kalibrierintervall von einem Jahr. Senden Sie hierzu das Gerät an folgende Adresse:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Anwendung des Schutzetuis

Sie können die Sicherheitsmessleitungen verwahren, indem Sie die Sicherheitsmessleitungen aufwickeln und mit dem Klettverschluss innerhalb des Schutzetuis befestigen.

siehe Bild 10: Anwendung des Schutzetuis

11. Umweltschutz



Bitte führen Sie das Gerät am Ende seiner Lebensdauer den zur Verfügung stehenden Rückgabe- und Sammelsystemen zu.

Operating manual
BENNING MM P3

Digital multimeter for
- DC voltage measurements
- AC voltage measurements
- resistance measurements
- diode tests
- continuity tests
- capacity measurements
- frequency measurements
- pulse duty factor measurement

Table of contents

1. User information
This operating manual is intended for

- skilled electricians and
- electrotechnically trained personnel.

The BENNING MM P3 is intended for measurements under dry ambient conditions. It must not be used in electrical circuits with a nominal voltage higher than 600 V DC or AC (see section 6 „Ambient conditions“ for details).
The following symbols are used in this operating manual and on the BENNING MM P3:


Warning of electrical danger!
Indicates instructions which must be followed to avoid danger to persons.


Important, must comply with documentation!
This symbol indicates that the information provided in the operating manual must be complied with in order to avoid risks.

 This symbol on the BENNING MM P3 indicates that the BENNING MM P3 is equipped with protective insulation (protection class II).

 This symbol appears on the display to indicate a discharged battery.

 This symbol designates the „diode test" range.

 This symbol designates the "continuity test" field.
The buzzer is intended for acoustic result output.

 This symbol indicates the „capacity test" field.

 (DC) Direct voltage

 (AC) Alternating voltage

 Ground (voltage against ground).

2. Safety instructions

The instrument is built and tested in accordance with
DIN VDE 0411 Teil 1/ EN 61010-1
and has left the factory in perfectly safe technical condition.
To preserve this condition and to ensure safe operation of the device, the user must observe the notes and warnings given in these instructions at all times.



The device must be used in electrical circuits of overvoltage category II with a conductor for a maximum of 600 V to earth or of overvoltage category III with a conductor for a maximum of 300 V to earth only.
Please observe that work on live parts and electrical components of all kinds is dangerous!
Even low voltages of 30 V AC and 60 V DC may be dangerous to human life.



Before starting the current clamp multimeter, always check the device as well as all measuring leads for damages.

If it can be assumed that safe operation is no longer possible, switch the device off immediately and secure it against unintended operation.

Safe operation can be assumed to be no longer possible, if
- the device or the measuring leads exhibit visible damages,
- the device no longer works,
- the device has been stored under unfavourable conditions for a longer period of time,

- the device was exposed to extraordinary stress during transport.



In order to prevent danger
- **do not touch the bare measuring probe tips of the measuring leads**

3. Scope of delivery

The scope of delivery of the BENNING MM P3 comprises:

3.1 One BENNING MM P3, with firmly connected attached safety measuring leads, black and red (L = 0.6 m, tip Ø 2 mm)
3.2 One protective case,
3.3 Two 1.5 V (LR44) batteries are integrated into the device,
3.4 One operating manual.

Parts subject to wear:
- The BENNING MM P3 is supplied by means of two integrated 1.5 V batteries (LR44).

4. Device description

See figure 1: Device front

The display and operating elements shown in figure 1 are designated as follows:
❶ **Digital display**, displaying measured value and range exceedance,
❷ **Polarity indication**,
❸ **Battery indication**, appears in case of discharged battery,
❹ **HOLD key**, storage of the displayed measured value,
❺ **SELECT key** for selecting the secondary or tertiary function,
❻ **RANGE key**, switch-over between automatic/ manual measuring range,
❼ **Rotary switch**, for selecting the measuring function,
❽ **Safety measuring lead (red),** positive[1] connection for V, Ω, ⊣⊢, Hz,
❾ **COM safety measuring lead (black),** common connection for voltage/ resistance/ frequency/ pulse duty factor/ capacity measurements, continuity and diode tests,

[1]) This is what the automatic polarity indication for DC voltage refers to

5. General information

5.1 General information on the multimeter

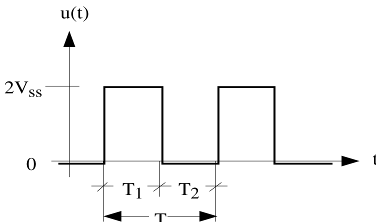
5.1.1 The digital display ❶ is a $3^{5}/_{6}$-digit LC display with a font size of 14 mm and a decimal point. The highest numerical value to be displayed is 5000.
5.1.2 The polarity indication ❷ works automatically. Only a polarity contrary to the connection definition is indicated with "-".
5.1.3 The range exceedance is indicated by " 0L" or "- 0L" and partly by an acoustic warning.
Attention, no indication and warning in case of overload!
5.1.4 Measured value storage „HOLD": Press the "HOLD" key ❹ to store the measuring result. At the same time, the display shows the "HOLD" symbol.

Press the key again to switch back to the measuring mode.

5.1.5 By means of the „SELECT“ key ❺, the secondary or third function of the rotary switch position can be selected.

Note:

- Function % describes the pulse duty factor of periodic signals: [%] = $\frac{T_1}{T}$



5.1.6 The „RANGE“ key ❻ is intended for shifting the manual measuring ranges and masking the „AUTO“ symbol on the display at the same time. Select the automatic range selection by pressing the key for approx. 1 second („AUTO“ is shown on the display). In the ⊣⊢ position of the rotary switch, a relative value function „REL Δ“ is assigned to the „RANGE“ key. By pressing the key, the applying measured value is stored and the difference (offset) between the stored measured value and the following measured values is displayed. The relative value function „REL Δ“ allows a null balance of the capacity range with the measuring leads not being connected. By pressing the key, the device is switched back to normal operating mode.

5.1.7 The nominal measuring rate of the BENNING MM P3 is 3 measurements per second for the digital display.

5.1.8 The BENNING MM P3 can be switched on or off by means of the rotary switch ❼. Switched off: position „OFF“.

5.1.9 The BENNING MM P3 switches off automatically after approx. 30 minutes (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Automatic switch-off can be deactivated by pressing the „RANGE“ key and by simultaneously switching on the BENNING MM P3 from the switching position „OFF“.

5.1.10 Temperature coefficient of the measured value: 0.2 x (stated measuring accuracy)/ °C < 18 °C or > 28 °C, related to the value for the reference temperature of 23 °C.

5.1.11 The BENNING MM P3 is supplied by means of two 1.5 V batteries (LR44).

5.1.12 If the battery voltage falls below the specified operating voltage of the BENNING MM P3, a battery symbol ❸ appears on the display ❶.

5.1.13 The battery life is approx. 100 hours (alkaline battery).

5.1.14 Dimensions of the device: (L x W x H) = 132 x 86 x 19 mm with protective case
Weight: 130 g with protective case and batteries

5.1.15 The safety measuring leads are designed in 2 mm plug-in technology. The connected safety measuring leads comply with the nominal voltage of the BENNING MM P3.

6. Ambient conditions

- The BENNING MM P3 is intended for measurements under dry ambient conditions,
- Maximum barometric height for measurements: 2000 m,
- Overvoltage category / installation category: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V category III; 600 V category II,
- Contamination class: 2,
- Protection category: IP 30 DIN VDE 0470-1 IEC/EN 60529
  IP 30 means: Protection against access to dangerous parts and protection against solid impurities of a diameter > 2.5 mm, (3 – first index).
  No protection against water, (0 – second index).
- Operating temperature and relative air humidity:
  For operating temperatures from 0 °C to 30 °C: relative air humidity less than 80 %,
  For operating temperatures from 31 °C to 40 °C: relative air humidity less than 75 %,
  For operating temperatures from 41 °C to 50 °C: relative air humidity less than 45 %,
- Storage temperature: The BENNING MM P3 can be stored at temperatures between - 20 °C and + 60 °C (air humidity of 0 to 80 %). During storage, the batteries should be removed.

7. Electrical specifications

Note: The measuring accuracy is specified as the sum of:
- a relative part of the measured value and
- a number of digits (i.e. counting steps of the last digit).

This measuring accuracy applies for temperatures from 18 °C to 28 °C and a relative air humidity less than 80 %.

7.1 DC voltage ranges (Switch setting: V_{DC} mV_{DC})

The input resistance is 10 MΩ.

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy	Overload protection
400 mV	0.1 mV	± (0.7 % of the measured value + 5 digits)	600 V_{DC}
4 V	1 mV	± (0.6 % of the measured value + 2 digits)	600 V_{DC}
40 V	10 mV	± (0.6 % of the measured value + 2 digits)	600 V_{DC}
400 V	100 mV	± (0.6 % of the measured value + 2 digits)	600 V_{DC}
600 V	1 V	± (0.7 % of the measured value + 5 digits)	600 V_{DC}

7.2 AC voltage ranges (Switch setting: V_{AC}, Hz, %)

The input resistance is 10 MΩ in parallel 100 pF.

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy *1 within the frequency range 50 Hz - 500 Hz	Overload protection
400 mV	0.1 mV	± (1.5 % of the measured value + 5 digits)	600 V_{eff}
4 V	1 mV	± (0.9 % of the measured value + 5 digits)	600 V_{eff}

40 V	10 mV	± (0.9 % of the measured value + 5 digits)	600 V_{eff}
400 V	100 mV	± (0.9 % of the measured value + 5 digits)	600 V_{eff}
600 V	1 V	± (1.5 % of the measured value + 5 digits)	600 V_{eff}

The measured value of the BENNING MM P3 is obtained by mean value rectification and is displayed as r.m.s. value.

*1 The measuring accuracy is specified for a sinusoidal curve. In case of non sinusoidal curves, the accuracy of the displayed value decreases.

7.3 Resistance measuring range (Switch setting: Ω, ➔|, ·)))

Overload protection for resistance measurements: 600 V_{eff}

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy	Max. open-circuit voltage
400 Ω	0.1 Ω	± (0.9 % of the measured value + 5 digits)	0.4 V
4 kΩ	1 Ω	± (0.9 % of the measured value + 2 digits)	0.4 V
40 kΩ	10 Ω	± (0.9 % of the measured value + 2 digits)	0.4 V
400 kΩ	100 Ω	± (0.9 % of the measured value + 2 digits)	0.4 V
4 MΩ	1 kΩ	± (1.5 % of the measured value + 5 digits)	0.4 V
40 MΩ	10 kΩ	± (1.5 % of the measured value + 5 digits)	0.4 V

7.4 Diode and continuity test (Switch setting: Ω, ➔|, ·)))

Overload protection: 600 V_{eff}

The integrated buzzer sounds at a resistance R lower than 50 Ω.

Measuring range	Resolution	Max. measuring current	Max. opencircuit voltage
➔|	1 mV	1.1 mA	1.5 V

7.5 Capacity ranges (Switch setting: ⊣⊢)

Conditions: Discharge capacitors and apply them according to the specified polarity.
Overload protection for capacity measurements: 600 V_{eff}

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy
50 nF	10 pF	± (5.0 % of the measured value + 0.2 nF)*
500 nF	100 pF	± (2.9 % of the measured value + 5 digits)
5 µF	1 nF	± (2.9 % of the measured value + 5 digits)
50 µF	10 nF	± (2.9 % of the measured value + 5 digits)
100 µF	100 nF	± (2.9 % of the measured value + 5 digits)

The measuring duration depends on the capacitor size and might take up to 20 seconds.

* The measuring accuracy is specified for measured values from 10 nF and for previous null balance by means of the „RANGE/ REL Δ (⊣⊢)“ key ❻

7.6 Frequency ranges

Overload protection for frequency measurements: 600 V_{eff}

7.6.1 Frequency ranges for square wave signals (Switch setting: Hz, %)

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy for 5 V_{SS} max. (square wave signal)	Sensitivity
5 Hz	0.001 Hz	± (0.3 % of the measured value + 5 digits)	> 1.0 V_{SS} (rectangle)
50 Hz	0.01 Hz	± (0.3 % of the measured value + 5 digits)	> 1.0 V_{SS} (rectangle)
500 Hz	0.1 Hz	± (0.3 % of the measured value + 5 digits)	> 1.0 V_{SS} (rectangle)
5 kHz	1 Hz	± (0.3 % of the measured value + 5 digits)	> 1.0 V_{SS} (rectangle)
50 kHz	10 Hz	± (0.3 % of the measured value + 5 digits)	> 1.0 V_{SS} (rectangle)
500 kHz	100 Hz	± (0.3 % of the measured value + 5 digits)	> 1.0 V_{SS} (rectangle)
5 MHz	1 kHz	± (0.3 % of the measured value + 5 digits)	> 1.0 V_{SS} (rectangle)

7.6.2 Frequency indication for sinusoidal signals (Switch setting: V_{AC}, Hz, %) and actuation of the „SELECT“ key:
Measuring accuracy: ± (0.3 % + 5 digits) applies to sinusoidal voltages of up to 600 V_{eff} (10 Hz - 500 Hz) and displayed values in the AC voltage range (V_{AC}) higher than 50 % of the final measuring range value

7.7 Pulse duty ratio for square wave signals (Switch setting: Hz, %)

Overload protection in the case of pulse ratio measurement: 600 V_{eff}

Meas. range	Resolution	Measuring accuracy up to 5 V_{SS} (square wave signal, 5 Hz - 5 kHz)	Sensitivity (30 % ≤ % ≤ 70 %)
0.1 % - 99.9 %	0.1 %	± (0.5 % of the measured value + 3 digits)	> 1.0 V_{ss} (rectangle)

8. Measuring with the BENNING MM P3

8.1 Preparing the measurement

Operate and store the BENNING MM P3 at the specified storage and operating temperatures only! Do not permanently expose the device to sunlight.

- The connected black and red safety measuring leads comply with the valid provision, if they are undamaged.
- Please protect the connected black and red safety measuring leads against contamination and damages!
- Check insulation of the safety measuring leads. If the insulation is damaged, multimeter must be replaced immediately.
- Check the safety measuring leads for continuity. If the conductor in the safety measuring lead is interrupted, replace the multimeter immediately.
- Before selecting another function by means of the rotary switch ❼, disconnect the safety measuring leads from the measuring point.
- Strong sources of interference in the vicinity of the BENNING MM P3 might involve unstable readings and measuring errors.

8.2 Voltage measurement



Do not exceed the maximum permitted voltage with respect to earth potential! Electrical danger!

The highest voltage which may be applied to the
- COM safety measuring lead (black) ❿
- safety measuring lead (red) for V, Ω, ⊣⊢, Hz ❾

of the BENNING MM P3 against ground is 600 V.

- Select the desired function (V AC) or (V DC) by means of the rotary switch ❼ of the BENNING MM P3.
- Bring the safety measuring leads into contact with the measuring points and read the measured value on the digital display ❶ of the BENNING MM P3.
- Use the „SELECT" key ❺ in switch setting (V_{AC}) to switch over to frequency measurement (press the key once) or to pulse-duty factor measurement (press the key twice).

Note:
In lower voltage ranges, the „zero volt" indication might fail to appear due to interference, if the safety measuring leads are open. Check the BENNING MM P3 for correct functioning by short-circuiting the measuring probes.

See figure 2: DC voltage measurement
See figure 3: AC voltage measurement

8.3 Resistance measurement
- Select the desired function (Ω, ▶|,))))) by means of the rotary switch ❼ of the BENNING MM P3
- Bring the safety measuring leads into contact with the measuring points and read the measured value on the digital display ❶ of the BENNING MM P3.

See figure 4: Resistance measurement

8.4 Diode test
- Select the desired function (Ω, ▶|,))))) by means of the rotary switch ❼ of the BENNING MM P3.
- Switch over to the diode test (▶|) by means of the „SELECT" key ❺ of the BENNING MM P3 (press the key once).
- Bring the safety measuring leads into contact with the diode connections and read the measured value on the digital display ❶ of the BENNING MM P3.
- For a standard Si diode applied in conduction direction, a conduction voltage between 0.400 V and 0.900 V is displayed. „000" indicates a short-circuit inside the diode, „OL" indicates an interruption inside the diode.
- For a diode applied in reverse direction, „OL" is indicated. If the diode is defective, „000" or other values are indicated.

See figure 5: Diode test

8.5 Continuity test with buzzer

- Select the desired function (Ω, ➔+,))))) by means of the rotary switch ❼ of the BENNING MM P3.
- Switch over to the continuity test ()))))) by means of the „SELECT" key ❺ of the BENNING MM P3 (press the key once).
- Bring the safety measuring leads into contact with the measuring points.
- If the resistance between the measuring points falls below 50 Ω, the integrated buzzer of the BENNING MM P3 sounds.

See figure 6: Continuity test with buzzer

8.6 Capacity measurement



Before performing capacity measurements, discharge capacitors completely!
Never apply voltage to the capacity measurement jacks!
This might damage or destroy the device! A damaged device might represent an electrical hazard!

- Select the desired function (-|(-) by means of the rotary switch ❼ of the BENNING MM P3.
- Determine the polarity of the capacitor and completely discharge the capacitor.
- If necessary, make the null balance by means of the „RANGE/ REL Δ (-|(-)" key ❻.
- Bring the safety measuring leads into contact with the discharged capacitor according to ist polarity and read the measured value on the digital display ❶ of the BENNING MM P3.

See figure 7: Capacity measurement

8.7 Frequency measurement

- In order to measure square wave signals of up to 5 V_{SS}, select the desired function (Hz, %) by means of the rotary switch ❼.
- In order to measure sinusoidal signals of up to 600 V_{eff}, select the desired function (V_{AC}, Hz, %) by means of the rotary switch ❼ and switch over to frequency measurement (Hz) by means of the „SELECT" key.
- Please observe the minimum sensitivity for frequency measurements of the BENNING MM P3!
- Bring the safety measuring leads into contact with the measuring points and read the measured value on the digital display ❶ of the BENNING MM P3.

See figure 8: Frequency/ pulse duty factor measurement

8.8 Pulse-Duty Factor Measurement

- Select the desired function (Hz, %) at the BENNING MM P3 by means of the rotary switch ❼.
- Switch over to the pulse-duty factor measurement (%) by means of the „SELECT" key ❺ of the BENNING MM P3 (press the key once).
- Bring the safety measuring leads into contact with the measuring points and read the measured value on the digital display ❶ of the BENNING MM P3.

See figure 8: Frequency/ pulse duty factor measurement

9. Maintenance



Before opening the BENNING MM P3, make sure that the device is free of voltage! Electrical danger!

Working on the opened BENNING MM P3 under voltage must be carried out by **skilled electricians with special precautions for the prevention of accidents only!**

Make sure that the BENNING MM P3 is free of voltage as described below before opening the device:

- First, remove both safety measuring leads from the object to be measured.
- Switch the rotary switch ❼ to position „OFF".

9.1 Securing the device

Under certain circumstances, safe operation of the BENNING MM P3 might no longer be ensured, e.g. in case of:

- visible damages of the housing and safety measuring leads,
- incorrect measuring results,
- recognizable consequences of prolonged storage under inadmissible conditions and
- recognizable consequences of extraordinary stress due to transport.

In such cases, immediately switch off the BENNING MM P3, disconnect it from the measuring points and secure it against further use.

9.2 Cleaning

Clean the exterior of the device with a clean dry cloth (exception: special cleaning wipers). Do not use any solvents and/or abrasives to clean the device. Make sure that the battery compartment and the battery contacts are not contaminated by leaking battery electrolyte.

If there are electrolyte contamination or white deposits in the area of the battery or the battery compartment, clean these areas as well by means of a dry cloth.

9.3 Battery replacement



Before opening the BENNING MM P3, make sure that the device is free of voltage! Electrical danger!

The BENNING MM P3 is supplid by means of two integrated 1.5 V batteries (LR44). Battery replacement (see figure 9) is required, if the battery symbol ❸ appears on the display ❶.

Proceed as follows to replace the battery:

- Disconnect the safety measuring leads from the measuring circuit.
- Switch the rotary switch ❼ to position „OFF".
- Put the BENNING MM P3 face down and unscrew the screw of the bottom part of the housing.
- Carefully lift off the bottom part of the housing.



Do not unscrew any screws from the printed circuit of the BENNING MM P3!

- Remove the discharged batteries from the battery compartment.
- Insert the new batteries into the battery compartment observing correct polarity, (positive pole must point upwards).
- Put the bottom part of the housing back onto the upper part until it locks into place and then tighten the screws.

See figure 9: Battery replacement



Make your contribution for environmental protection! Do not dispose of discharged batteries via the household waste. Instead, return them to a collecting point for discharged batteries or special waste. Please look for information in your community's facilities.

9.4 Calibration

To maintain accuracy of the measuring results, the device must be recalibrated in regular intervals by our factory service. We recommend recalibrating the device once a year. For this purpose, send the device to the following address:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Using the protective case

The safety measuring leads can be stored by winding them up and by fastening them inside the protective case by means of the Velcro fastener.
See figure 10: Using the protective case

11. Environmental protection

	At the end of product life, dispose of the unserviceable device via appropriate collecting facilities provided in your community.

Mode d‘emploi
BENNING MM P3

Multimètre numérique pour
- mesure de tension continue
- mesure de tension alternative
- mesure de résistance
- contrôle de diodes
- test de continuité
- mesure de capacité
- mesure de fréquence
- mesure du taux d‘impulsions

Table des matières

1. Instructions pour l’utilisateur
Le présent mode d’emploi s’adresse aux

- électrotechniciens et aux
- personnes instruites dans le domaine électrotechnique.

Le BENNING MM P3 est conçu afin d’effectuer des mesures dans un environnement sec. L’appareil ne doit pas être utilisé dans des circuits dont la tension nominale est supérieure à 600 V DC ou AC (voir section 6 «Conditions ambiantes» pour de plus amples informations).
Les symboles suivants sont utilisés dans ce mode d’emploi et sur le BENNING MM P3 :


Avertissement ! Danger électrique !
Ce symbole indique des instructions importantes à respecter afin d’éviter tout risque pour les personnes.


Attention ! Tenir compte de la documentation !
Ce symbole indique qu’il faut tenir compte des instructions contenues dans ce mode d’emploi afin d’éviter tout risque.

 Ce symbole sur le BENNING MM P3 signifie que le BENNING MM P3 est doté d‘une isolation double (classe de protection II).

 Ce symbole apparaît sur l’écran et indique que la pile est déchargée.

 Ce symbole caractérise la zone «contrôle de diodes».

 Ce symbole caractérise la zone «test de continuité».
Le ronfleur sert à fournir un résultat de manière acoustique.

 Ce symbole caractérise la zone «test de capacité».

 (DC) Tension continue

 (AC) Tension alternative

 Terre (tension par rapport à la terre)

2. Consignes de sécurité

Cet appareil a été fabriqué et contrôlé
conformément à la norme DIN VDE 0411 Partie 1/ EN 61010-1
et a quitté les ateliers de production dans un état technique parfait.
Afin de conserver cet état et de garantir l’exploitation sans risques, l’utilisateur doit absolument tenir compte des instructions et des avertissements contenus dans ce mode d’emploi !



L‘appareil ne doit être utilisé que dans des circuits électriques de la catégorie de surtension II avec conducteurs de 600 V max. par rapport à la terre ou de la catégorie de surtension III avec conducteurs de 300 V par rapport à la terre.
Tenez compte du fait qu’il est toujours dangereux de travailler sur les composants et sur les installations sous tension. Déjà les tensions à partir de 30 V AC et 60 V DC peuvent être mortelles !



Assurez-vous, avant chaque mise en marche, que l‘appareil et les câbles ne sont pas endommagés.

S’il est probable qu’une utilisation sans danger n‘est plus possible, il faut mettre l’appareil hors service et le protéger contre toute utilisation involontaire.

Une utilisation sans danger n‘est plus possible si :
- l’appareil ou les câbles de mesure présentent des dommages visibles,
- l‘appareil ne fonctionne plus,
- après un long stockage dans des conditions défavorables,

- après que l'appareil a été transporté dans des conditions défavorables.



Afin d'exclure tout risque
- **ne touchez pas les parties dénudées des câbles de mesure au niveau des pointes de mesure,**

3. Contenu de l'emballage

Les composants suivants sont inclus dans le contenu de l'emballage du BENNING MM P3 :

3.1 un appareil BENNING MM P3 avec deux câbles de mesure de sécurité fermement branchés, noir et rouge (longueur L = 0,6 m; pointe Ø = 2 mm),
3.2 un étui protecteur,
3.3 deux piles 1,5 V du type LR44 sont intégrées dans l'appareil,
3.4 un mode d'emploi.

Remarque concernant les pièces d'usure :
- L'appareil BENNING MM P3 est alimenté par deux piles 1,5 V du type LR44 intégrées.

4. Description de l'appareil

Voir fig. 1: face avant de l'appareil

Les éléments d'affichage et de commande dans les figures 1 sont les suivants :
❶ **Affichage numérique**, pour l'affichage de la valeur mesurée et du dépassement de la plage de valeurs,
❷ **Affichage de polarité**,
❸ **Affichage de piles**, apparaît en cas d'une pile déchargée,
❹ **Touche HOLD**, mémorisation de la valeur mesurée affichée,
❺ **Touche SELECT,** pour sélectionner la fonction secondaire ou troisième,
❻ **Touche RANGE**, commutation entre la plage de mesure automatique/ manuelle,
❼ **Commutateur rotatif**, pour sélectionner la fonction de mesure,
❽ **Câble de mesure de sécurité (rouge),** connecteur positive[1] pour V, Ω, ⊣⊢, Hz,
❾ **Câble de mesure de sécurité COM (noir),** connecteur commun pour les mesure de tension, de résistance, de fréquence, du taux d'impulsions, de capacité, pour les tests de continuité et de diodes,

[1]) à cela se réfère l'affichage automatique de polarité pour la tension continue

5. Indications générales

5.1 Indications générales concernant le multimètre

5.1.1 L'affichage numérique ❶ est un afficheur à cristaux liquides à 3⁵/₆ caractères d'une hauteur de 14 mm et avec un point décimal. La valeur affichée maximale est 5000.
5.1.2 L'affichage de la polarité ❷ fonctionne automatiquement. Seule une polarité contraire à la définition des connecteur est indiquée par «-».
5.1.3 Le dépassement de la plage de valeurs respective est signalé par «OL» ou «- OL» et partiellement par un avertissement acoustique.

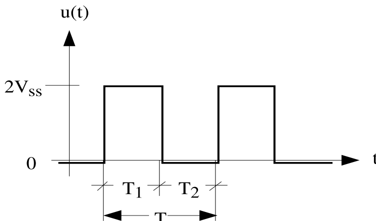
Attention : pas d'affichage et d'avertissement en cas de surcharge !

5.1.4 Mémorisation des valeurs mesurées «HOLD» : Le résultat de la mesure peut être mémorisé en actionnant la touche «HOLD» ❹. En même temps, le symbole «HOLD» est affiché sur l'écran. En appuyant à nouveau sur la touche, il est possible de retourner au mode de mesure.

5.1.5 La touche «SELECT» ❺ permet de sélectionner la fonction secondaire ou troisième.

Remarque :

La fonction «%» décrit le taux d'impulsion de signaux périodiques: $[\%] = \frac{T_1}{T}$



5.1.6 La touche «RANGE» ❻ sert à commuter entre les plages de mesure manuelles en éteignant en même temps le symbole «AUTO» sur l'écran. En actionnant la touche pour 1 seconde environ, la sélection de plage automatique (indication «AUTO») peut être sélectionnée.

En position (symbole de la capacité) du commutateur rotatif, la touche «RANGE» est affecté à une fonction de valeur relative «REL Δ». En appuyant sur la touche, la valeur mesurée présente est mémorisée et la différence (offset) entre la valeur mesurée mémorisée et les valeurs mesurées suivantes est affichée. La fonction de valeur relative «REL Δ» permet une compensation à zéro de la plage de capacité pour les câbles de mesure non contactés. En appuyant sur la touche de nouveau, il est possible de retourner en mode normal.

5.1.7 Le taux de mesure nominal de l'appareil BENNING MM P3 est de 3 mesures par seconde pour l'afficheur numérique.

5.1.8 L'appareil BENNING MM P3 est allumé ou éteint au moyen du commutateur rotatif ❼. Position d'arrêt «OFF».

5.1.9 L'appareil BENNING MM P3 est éteint automatiquement après 30 minutes environ (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). L'arrêt automatique peut être désactivé en actionnant la touche «RANGE» et en allumant l'appareil BENNING MM P3 de la position «OFF» en même temps.

5.1.10 Coefficient de température de la valeur mesurée: 0,2 x (précision de mesure indiquée)/ °C < 18 °C ou > 28 °C, par rapport à la valeur d'une température de référence de 23 °C.

5.1.11 L'appareil BENNING MM P3 est alimenté par deux piles 1,5 V du type LR44 intégrées.

5.1.12 Quand la tension de pile tombe au-dessous de la tension de service de l'appareil BENNING MM P3, un symbole de pile ❶ apparaît sur l'écran ❸.
5.1.13 La durée de vie des piles est de 100 heures environ (pile alcaline).
5.1.14 Dimensions de l'appareil :
(long. x larg. x haut.) = 132 x 86 x 19 mm avec étui protecteur
Poids de l'appareil : 130 g avec étui protecteur et pile
5.1.15 Les câbles de mesure de sécurité sont dotés de fiches de 2 mm. Les câbles de mesure de sécurité connectés correspondent à la tension nominale de l'appareil BENNING MM P3.

6. Conditions ambiantes

- Le BENNING MM P3 est conçu afin d'effectuer des mesures dans un environnement sec,
- Hauteur barométrique maximale pour les mesures : 2000 m,
- Catégorie de surtension / catégorie d'installation : IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V catégorie III; 600 V catégorie II,
- Degré de contamination : 2,
- Type de protection : IP 30 DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529
  IP 30 signifie : protection contre l'accès aux composants dangereux et protection contre les impuretés solides d'un diamètre > 2,5 mm (3 – premier indice), aucune protection contre l'eau (0 – second indice).
- Température de service et humidité relative de l'air :
  avec une température de service entre 0 °C et 30 °C : humidité relative de l'air inférieure à 80 %,
  avec une température de service entre 31 °C et 40 °C : humidité relative de l'air inférieure à 75 %,
  avec une température de service entre 41 °C et 50 °C : humidité relative de l'air inférieure à 45 %,
- Température de stockage : L'appareil BENNING MM P3 peut être stocké à des températures entre - 20 °C et + 60 °C (humidité relative de l'air de 0 à 80 %). Pour cela, il faut enlever les piles de l'appareil.

7. Indications électriques

Remarque : La précision de mesure est indiquée en tant que la somme
- d'une part relative de la valeur mesurée et
- d'un nombre de chiffres (c.-à-d. les chiffres de la dernière position).

Cette précision de mesure est valable pour des températures entre 18 °C et 28 °C et une humidité relative de l'air inférieure à 80 %.

7.1 Plages de tension continue (Position du commutateur: V_{DC}, mV_{DC})

La résistance d'entrée est de 10 MΩ.

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure	Protection contre les surcharges
400 mV	0,1 mV	± (0,7 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	600 V_{DC}
4 V	1 mV	± (0,6 % de la valeur mesurée + 2 chiffres)	600 V_{DC}

40 V	10 mV	± (0,6 % de la valeur mesurée + 2 chiffres)	600 V_{DC}
400 V	100 mV	± (0,6 % de la valeur mesurée + 2 chiffres)	600 V_{DC}
600 V	1 V	± (0,7 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	600 V_{DC}

7.2 Plages de tension alternative (Position du commutateur: V_{AC}, Hz, %)
La résistance d'entrée est de 10 MΩ parallèlement à 100 pF.

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure *1 dans la plage de fréquence entre 50 Hz et 500 Hz	Protection contre les surcharges
400 mV	0,1 mV	± (1,5 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	600 V_{eff}
4 V	1 mV	± (0,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	600 V_{eff}
40 V	10 mV	± (0,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	600 V_{eff}
400 V	100 mV	± (0,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	600 V_{eff}
600 V	1 V	± (0,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	600 V_{eff}

La valeur mesurée par l'appareil BENNING MM P3 est calculée par la moyenne linéaire en temps et est affichée en tant que valeur effective.

*1 La précision de mesure est spécifiée pour une courbe sinusoïdale. Pour les courbes non sinusoïdales, la précision de la valeur affichée est réduite.

7.3 Plages de résistance (Position du commutateur: Ω, ➔+,))))
Protection contre les surcharges pour les mesures de résistance : 600 V_{eff}

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure	Tension max. à vide
400 Ω	0,1 Ω	± (0,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	0,4 V
4 kΩ	1 Ω	± (0,9 % de la valeur mesurée + 2 chiffres)	0,4 V
40 kΩ	10 Ω	± (0,9 % de la valeur mesurée + 2 chiffres)	0,4 V
400 kΩ	100 Ω	± (0,9 % de la valeur mesurée + 2 chiffres)	0,4 V
4 MΩ	1 kΩ	± (1,5 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	0,4 V
40 MΩ	10 kΩ	± (1,5 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	0,4 V

7.4 Contrôle de diodes et test de continuité (Position du commutateur: Ω, ➔+,))))
Protection contre les surcharges: 600 V_{eff}
Le ronfleur intégré émet un signal acoustique quand il y a une résistance inférieure à 50 Ω.

Plage de mesure	Résolution	Courant max. de mesure	Tension max. à vide
➔+	1 mV	1,1 mA	1,5 V

7.5 Plages de capacité (Position du commutateur: ⊣(–)
Conditions : Décharger les condensateurs et les appliquer selon la polarité indiquée.

Protection contre les surcharges pour les mesures de capacité : 600 V_{eff}

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
50 nF	10 pF	± (5,0 % de la valeur mesurée + 0,2 nF)*
500 nF	100 pF	± (2,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)
5 µF	1 nF	± (2,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)
50 µF	10 nF	± (2,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)
100 µF	100 nF	± (2,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)

La durée de mesure dépend de la taille du condensateur et peut comporter jusqu‘à 20 secondes.

* La précision de mesure est spécifiée pour les valeurs mesurées à partir de 10 nF avec compensation à zéro préalable au moyen de la touche «RANGE/ REL Δ (-|(-)» ❻.

7.6 Plages de fréquence

Protection contre les surcharges pour les mesures de fréquence : 600 V_{eff}

7.6.1 Plages de fréquence pour les signaux rectangulaires (Position du commutateur: Hz, %)

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure max. de 5 V_{SS} (signal rectangulaire)	Pour sensibilité
5 Hz	0,001 Hz	± (0,3 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	> 1,0 V_{ss} (rectangle)
50 Hz	0,01 Hz	± (0,3 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	> 1,0 V_{ss} (rectangle)
500 Hz	0,1 Hz	± (0,3 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	> 1,0 V_{ss} (rectangle)
5 kHz	1 Hz	± (0,3 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	> 1,0 V_{ss} (rectangle)
50 kHz	10 Hz	± (0,3 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	> 1,0 V_{ss} (rectangle)
500 kHz	100 Hz	± (0,3 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	> 1,0 V_{ss} (rectangle)
5 MHz	1 kHz	± (0,3 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	> 1,0 V_{ss} (rectangle)

7.6.2 Indication de fréquence pour les signaux sinusoïdaux (position du commutateur: V_{AC}, Hz, %) et actionnement de la touche « SELECT »
Précision de mesure: ± (0,3 % + 5 chiffres) valable jusqu‘à 600 V_{eff} (10 Hz - 500 Hz) et pour les valeurs indiquées dans la plage de tension alternative (V_{AC}) supérieures à 50 % de la valeur finale de la plage de mesure

7.7 Taux d‘impulsions pour les signaux rectangulaires

(Position de commutateur: Hz, %)

Protection contre les surcharges lors de la mesure du taux d‘impulsions: 600 V_{eff}

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure 5 V_{SS} max. (signal rectangulaire, 5 Hz à 5 kHz)	Sensibilité (30 % ≤ % ≤ 70 %)
0,1 % - 99,9 %	0,1 %	± (0,5 % de la valeur mesurée + 3 chiffres)	> 1,0 V_{ss} (rectangle)

8. Mesurer au moyen du BENNING MM P3

8.1 Préparer la mesure

N'utilisez et stockez l'appareil BENNING MM P3 qu'aux températures de stockage et de service indiquées et évitez de l'exposer au rayonnement de soleil en permanence.

- Les câbles de mesure de sécurité (noir et rouge) connectés correspondent à la spécification valide s'ils sont intacts.
- Les câbles de mesure de sécurité (noir et rouge) connectent de ne soit pas contaminé ou endommagé.
- Contrôlez l'isolation des câbles de mesure de sécurité. Si l'isolation est détériorée, il faut immédiatement enlever appareil.
- Contrôlez la continuité des câbles de mesure de sécurité. Si le conducteur du câble de mesure de sécurité est rompu, il faut immédiatement enlever appareil.
- Avant de sélectionner une autre fonction au moyen du commutateur rotatif ❼, il faut déconnecter les câbles de mesure de sécurité du point de mesure.
- Toutes sources de parasites fortes à proximité de l'appareil BENNING MM P3 pourraient entraîner un affichage instable ainsi que des erreurs de mesure.

8.2 Mesure de tension



Tenir compte de la tension maximale par rapport au potentiel terrestre ! Danger électrique !

La plus haute tension qui doit être appliquée à

- la câble de mesure de sécurité COM ❾, à
- la câble de mesure de sécurité pour V, Ω, ⊣⊢, Hz ❽ et à la

de l'appareil BENNING MM P3 par rapport à la terre est de 600 V.

- Sélectionnez au moyen du commutateur rotatif ❼ la fonction souhaitée (V AC) ou (V DC) sur l'appareil BENNING MM P3.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure et lisez la valeur mesurée sur l'affichage numérique ❶ de l'appareil BENNING MM P3.
- En position (V_{AC}) du commutateur rotatif, la touche « SELECT » ❺ permet d'alterner à la mesure de fréquence (appuyez une fois sur la touche) ou à la mesure du taux d'impulsions (appuyez deux fois sur la touche).

Remarque:

Dans les plages de tension inférieures, il pourrait arriver que l'indication « zéro volts » n'apparaît pas si les câbles de mesure de sécurité sont ouverts. Contrôlez le fonctionnement de l'appareil BENNING MM P3 en court-circuitant les pointes de mesure.

Voir figure 2 : Mesure de la tension continue
Voir figure 3 : Mesure de la tension alternative

8.3 Mesure de résistance

- Sélectionnez au moyen du commutateur rotatif ❼ la fonction souhaitée (Ω, ⊳|, ·)))) sur l'appareil BENNING MM P3.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de me-

sure et lisez la valeur mesurée sur l'affichage numérique ❶ de l'appareil BENNING MM P3.

Voir figure 4 : Mesure de la résistance

8.4 Contrôle de diodes

- Sélectionnez la fonction souhaitée (Ω, ➔⊢,))))) au moyen du commutateur rotatif ❼ de l'appareil BENNING MM P3.
- Appuyez une fois sur la touche «SELECT» ❺ de l'appareil BENNING MM P3 afin d'alterner au contrôle de diodes (➔⊢) (appuyez deux fois sur la touche).
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les connexions des diodes et lisez la valeur mesurée sur l'affichage numérique ❶ de l'appareil BENNING MM P3.
- Pour une diode Si normale dans le sens de passage, la tension directe est affichée avec une valeur entre 0,400 V et 0,900 V. L'affichage «000» indique un court-circuit de la diode et l'affichage «OL» indique une coupure de la diode.
- Pour une diode dans le sens de blocage, «OL» apparaît sur l'écran. Si la diode est défectueuse, «000» ou d'autres valeurs sont affichés.

Voir figure 5 : Contrôle de diodes

8.5 Test de continuité avec ronfleur

- Sélectionnez la fonction souhaitée (Ω, ➔⊢,))))) au moyen du commutateur rotatif ❼ de l'appareil BENNING MM P3.
- Appuyez une fois sur la touche «SELECT» ❺ de l'appareil BENNING MM P3 afin d'alterner au contrôle de diodes ())))) (appuyez deux fois sur la touche).
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure.
- Si la résistance entre les points de mesure est inférieure à 50 Ω, le ronfleur intégré à l'appareil BENNING MM P3 émet un signal acoustique.

Voir figure 6 : Test de continuité avec ronfleur

8.6 Mesure de capacité



Déchargez les condensateurs complètement avant d'effectuer des mesures de capacité !
Ne jamais appliquez de la tension aux douilles pour la mesure de capacité ! L'appareil pourrait être endommagé ou détruit ! Tout appareil endommagé présente des risques d'électrocution !

- Sélectionnez la fonction souhaitée (⊣⊢) au moyen du commutateur rotatif ❼ de l'appareil BENNING MM P3.
- Déterminez la polarité du condensateur et déchargez le condensateur complètement.
- Si nécessaire, effectuez la compensation à zéro au moyen de la touche «RANGE/ REL Δ (⊣⊢)» ❻.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec le condensateur déchargé en respectant sa polarité et lisez la valeur mesurée sur l'afficheur numérique ❶ de l'appareil BENNING MM P3.

Voir figure 7: Mesure de capacité

8.7 Mesure de fréquence

- Afin de mesurer des signaux rectangulaires jusqu'à un maximum de 5 V_{SS}, sélectionnez la fonction souhaitée (Hz, %) au moyen du commutateur rotatif ❼.
- Afin de mesurer des signaux sinusoïdaux jusqu'à 600 V_{eff}, sélectionnez la fonction souhaitée (V_{AC}, Hz, %) au moyen du commutateur rotatif ❼ et appuyez sur la touche « SELECT » afin d'alterner à la mesure de fréquence (Hz).
- Tenez compte de la sensibilité minimale pour les mesures de fréquence de l'appareil BENNING MM P3!
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure et lisez la valeur mesurée sur l'affichage numérique ❶ de l'appareil BENNING MM P3.

Voir figure 8: Mesure de fréquence/ du taux d'impulsions

8.8 Mesure du taux d'impulsions

- Sélectionnez la fonction souhaitée (Hz, %) au moyen du commutateur rotatif ❼ de l'appareil BENNING MM P3.
- Appuyez une fois sur la touche «SELECT» ❺ de l'appareil BENNING MM P3 afin d'alterner à la mesure du taux d'impulsions (%).
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure et lisez la valeur mesurée sur l'affichage numérique ❶ de l'appareil BENNING MM P3.

Voir figure 8: Mesure de fréquence/ du taux d'impulsions

9. Entretien



Avant d'ouvrir l'appareil BENNING MM P3, il faut absolument débrancher l'appareil de la tension ! Danger électrique !

Seuls les électrotechniciens devant prendre des mesures particulières pour éviter les accidents sont autorisés à procéder à des travaux sur l'appareil BENNING MM P3 ouvert et sous tension.

Procédure à suivre afin de mettre l'appareil BENNING MM P3 hors tension avant de l'ouvrir :

- Tout d'abord, enlevez les deux câbles de mesure de sécurité de l'objet mesuré.
- Mettez le commutateur rotatif ❼ en position «OFF».

9.1 Protéger l'appareil contre toute utilisation involontaire

Dans certaines conditions, la sécurité de travail avec l'appareil BENNING MM P3 ne peut plus être garantie comme par ex. dans les cas suivants :

- dommages visibles au boîtier et câbles de mesure de sécurité,
- erreurs lors de mesures,
- conséquences d'un long stockage dans des conditions défavorables et
- conséquences d'un transport dans des condition défavorables.

Dans de tels cas, il faut immédiatement mettre hors service l'appareil BENNING MM P3, le déconnecter des points de mesure et le protéger contre toute utilisation.

9.2 Nettoyage

Nettoyez l‘extérieur du boîtier avec un chiffon propre et sec (seule exception : les chiffons de nettoyage spéciaux). N‘utilisez ni de solvants ni d‘abrasifs pour nettoyer l‘appareil. Veillez absolument à ce que le compartiment à piles et les contacts des piles ne soient contaminés par de l‘électrolyte de pile.
En cas de contamination d‘électrolyte ou en cas de dépôts blancs à proximité de la pile ou du compartiment à piles, nettoyez-les également au moyen d‘un chiffon sec.

9.3 Remplacement des piles



Avant d‘ouvrir l‘appareil BENNING MM P3, il faut absolument débrancher l‘appareil de la tension ! Danger électrique !

L‘appareil BENNING MM P3 est alimenté par deux piles 1,5 V du type LR44. Il est nécessaire de remplacer les piles (voir figure 9), quand le symbole de pile ❶ apparaît sur l‘écran ❸.
Procédez comme suit pour remplacer la pile :

- Enlevez les câbles de mesure de sécurité du circuit de mesure.
- Mettez le commutateur rotatif ❼ en position «OFF».
- Posez l‘appareil BENNING MM P3 sur la face avant et dévissez la vis de la partie inférieure du boîtier.
- Enlevez la partie inférieure du boîtier avec prudence.



Ne dévissez pas des vis du circuit imprimé de l‘appareil BENNING MM P3 !

- Enlevez les piles déchargées du compartiment à piles.
- Insérez les nouvelles piles dans le compartiment à piles en respectant la polarité correcte.
- Encliquetez la partie inférieure du boîtier dans la partie supérieure et revissez les vis.

Voir figure 9 : Remplacement des piles



Contribuez à la protection de l‘environnement ! Ne jetez pas les piles dans la poubelle ordinaire. Vous pouvez rendre les piles usées aux déchetteries communales pour les piles usées ou pour les déchets spéciaux. Renseignez-vous auprès de votre commune.

9.4 Etalonnage

Afin de conserver la précision spécifiée des résultats de mesure, l‘appareil doit être étalonné régulièrement par notre service clients. Nous recommandons de respecter un intervalle d‘étalonnage d‘un an. Pour cela, envoyez l‘appareil à l‘adresse suivante:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Utilisation de l'étui protecteur

Il est possible de garder les câbles de mesure de sécurité en enroulant ces câbles et les attachant à l'intérieur de l'étui protecteur au moyen d'une fermeture Velcro.
Voir figure 10 :   Utilisation de l'étui protecteur

11. Protection de l'environnement

	Jetez l'appareil devenu inutilisable aux systèmes de recyclage et de tri de déchets disponibles.

Instrucciones de usuario
BENNING MM P3

Multímetro dígitosal para
- medida de tensión continua
- medida de tensión alterna
- medida de resistencia
- prueba de diodos
- prueba de continuidad
- medida de capacidad
- medida de frecuencia
- medida de tasa de impulsos

Contenido

1. Instrucciones de usuario

Estas instrucciones de funcionamiento están destinadas a

- personal especializado en electrotecnia y
- personas eléctricamente instruidas.

El multímetro BENNING MM P3 ha sido concebido para medidas en ambiente seco. No puede utilizarse en circuitos eléctricos con tensiones nominales superiores a 600 V DC ó AC (para más detalles ver sección 6 „Condiciones ambientales„).
En estas instrucciones de usuario y en el multímetro BENNING MM P3 se emplean los símbolos siguientes:


¡Peligro eléctrico!
Este símbolo aparece en avisos a observar para evitar peligros para personas.


¡Importante, debe observar la documentación!
Este símbolo indica que hay que observar los avisos en estas instrucciones de usuario, para evitar peligros.


Este símbolo en el multímetro BENNING MM P3 indica que el BENNING MM P3 está equipado con aislamiento de protección (clase de protección II).


Este símbolo aparece en el display indicando batería descargada.


Este símbolo indica el rango de la función de „prueba de diodo".


Este símbolo indica el rango de la función de „prueba de continuidad". El zumbador sirve para señalización acústica del resultado.


Este símbolo indica el rango de la función de „prueba de capacidad".


(DC) tensión continua.


(AC) tensión alterna.


Tierra (tensión hacia tierra).

2. Instrucciones de seguridad

El equipo está fabricado y testado conforme a la norma
DIN VDE 0411 parte 1/ EN 61010-1
y salió de fábrica en perfecto estado de seguridad técnica.
Para mantener el equipo en este perfecto estado de seguridad y garantizar su funcionamiento sin peligro, el usuario debe observar en todo momento las informaciones y advertencias que se indican en este manual de servicio.



Los medidores deben ser utilizados en circuitos eléctricos de sobretensión de categoría II con un conductor a tierra de 600 V, o de la categoría de sobretensión III con conductor a tierra 300 V.
Tenga en cuenta que cualquier trabajo en partes e instalaciones bajo tensión eléctrica son en principio peligrosos. Incluso tensiones bajas de 30 V AC y 60 V DC pueden ser peligrosas para las personas.



Antes de cada utilización, se debe verificar que el equipo y los cables a utilizar en las medidas no muestren daños.

Cuando no pueda asegurar el funcionamiento del dispositivo peligro, hay que apagar el equipo y asegurarse para evitar su accionamiento involuntario.

Se supone que ya no queda garantizado su funcionamiento sin peligro, cuando,
- el equipo o los cables de medida muestran daños visibles,
- cuando el equipo ya no funciona,
- si el dispositivo ha sido almacenado mucho tiempo bajo condiciones desfavorables,

- si el dispositivo ha sufrido esfuerzos debido al transporte.



Para evitar peligros
- no tocar las puntas de los cables de medida,

3. Contenido del suministro

Contenido del suministro BENNING MM P3:

3.1 un BENNING MM P3 con dos líneas de medición de seguridad conectadas fijas, negra y roja (L = 0,6 m; Punta Ø = 2 mm),
3.2 un estuche de protección,
3.3 dos pilas 1,5 V (LR 44), montadas en los multímetros,
3.4 una manual de instrucciones de funcionamiento.

Piezas propensas al desgaste:

- El multímetro BENNING MM P3 se alimentan con dos pilas montadas de 1,5 V, (LR44).

4. Descripción del dispositivo

Ver fig. 1: parte frontal del equipo

Los elementos de señalización y funcionamiento indicados en la figura 1 se denominan como sigue:

❶ **Display dígitosal**, para indicar el valor y de rango excedido,
❷ **Indicación de la polaridad**,
❸ **Indicación de la batería**, se muestra cuando la batería está descargada,
❹ **Tecla HOLD**, almacenamiento del valor medido,
❺ **Tecla SELECT,** para seleccionar la segunda o la tercera función,
❻ **Tecla RANGE**, conmutación entre rango de medida automático/ manual,
❼ **Conmutador rotativo**, para seleccionar la función a medir,
❽ **Línea de medición de seguridad (roja),** positivo[1] conexión para V, Ω, ⊣⊢, Hz,
❾ **Línea de medición de seguridad COM (negra),** conexión común para medida de tensión/ resistencias/ frecuencia/ tasa de impulsos/ capacidad, prueba de continuidad y de diodos,

[1]) Esto se refiere a la indicación automática de polaridad para tensión continua

5. Información general

5.1 Información general del multímetro

5.1.1 El display dígitosal ❶ es de cristal líquido de $3^5/_6$ dígitosos de 14 mm de altura con punto decimal. El valor máximo indicado es 5000.

5.1.2 La indicación de polaridad en pantalla ❷ es automática. Sólo se indica con "-" una polarización contraria a la indicada en la definición de la conexión.

5.1.3 El exceso de escala será mostrado con "OL" o "-OL" y algunas veces con una señal acústica.
¡Atención: no indicación ni avisos en caso de sobrecarga.!

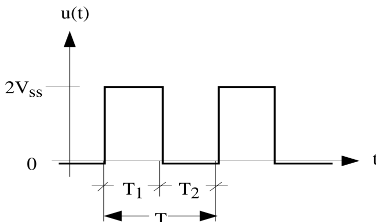
5.1.4 Archivar valores medidos "HOLD": El resultado de la medición se archiva pulsando la tecla "HOLD" ❹. Simultáneamente, en el display aparece el

símbolo "HOLD". Pulsando la tecla nuevamente, el equipo vuelve al modo de medición.

5.1.5 La tecla „SELECT" ❺ selecciona la segunda o la tercera función de la posición de interruptor giratorio.

Nota:

La función „%" describe la tasa de impulsos de señales periódicas: [%] = $\frac{T_1}{T}$



5.1.6 La tecla de rangos "RANGE" ❻ sirve para conmutación manual de los rangos de medición, con indicación simultánea de "AUTO" en el display. Pulsando la tecla durante 1 segundos aproximadamente, se activa la selección automática de rangos (indicación "AUTO").
En la posición de interruptor giratorio (⊣⊢), la tecla „RANGE" tiene una función de valor relativo „REL ∆". Pulsando la tecla se guarda el valor de medición producido y se visualiza la diferencia (Offset) entre el valor de medición guardado y los valores de medición siguientes. La función de valor relativo „REL ∆" hace posible el ajuste a cero del área de capacitancia con líneas de medición sin contacto. Con una nueva pulsación de la tecla se vuelve al modo normal.

5.1.7 Los valores nominales de medida de los BENNING MM P3 se realiza 3 veces por segundo

5.1.8 El multímetro BENNING MM P3 se conecta o desconecta por medio del conmutador rotativo ❼. Posición "OFF" para desconectar.

5.1.9 Al cabo de unos 30 minutos, el BENNING MM P3 se apaga automáticamente (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). La desconexión automática puede desactivarse pulsando la tecla „RANGE", y conectando simultáneamente el BENNING MM P3 desde la posición „OFF" del conmutador.

5.1.10 Coeficiente de temperatura del valor medido: 0,2 x (tolerancia de medición indicada)/ °C < 18 °C ó > 28 °C, relativo al valor existente con una temperatura de referencia de 23 °C.

5.1.11 Los multímetros BENNING MM P3 se alimentan con dos pilas 1,5 V, (LR44).

5.1.12 En el display ❶ aparece el símbolo de batería ❸, cuando la tensión de batería es menor a la tensión de trabajo prevista del
BENNING MM P3.

5.1.13 La vida útil de una pila es de unas 100 horas (pila alcalina).

5.1.14 Dimensiones del equipo: (largo x ancho x alto) = 132 x 86 x 19 mm con bolsa peso del equipo: 130 g con bolsa y baterías

5.1.15 Las puntas de prueba para medida, están protegidas y con tecnología enchufable de 2 mm. Las líneas de medición de seguridad conectadas corresponden a la tensión nominal del BENNING MM P3.

6. Condiciones ambientales

- Los multímetros BENNING MM P3 están diseñados para medidas en ambientes secos,
- Altura barométrica máxima para las medidas: 2000 m,
- Categoría de sobretensión/ categoría de instalación: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V categoría III, 600 V categoría II,
- Contaminación clase: 2,
- Clase de protección: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
  Protección IP 30 significa: Primer dígito (3): Protección contra contactos a partes peligrosas y contra objetos de un diámetro superior a 2,5 mm. Segundo dígito (0): No protege del agua.
- Temperatura de trabajo y humedad relativa:
  Con temperaturas de trabajo entre 0 °C y 30 °C y humedad relativa inferior al 80 %.
  Con temperaturas de trabajo entre 31 °C y 40 °C y humedad relativa inferior al 75 %.
  Con temperaturas de trabajo entre 41 °C y 50 °C y humedad relativa inferior al 45 %.
- Temperatura de almacenamiento: Los BENNING MM P3 permiten almacenamiento con temperaturas de - 20 °C hasta + 60 °C (humedad 0 hasta 80 %). Durante el almacenamiento, si este es superior a 1 mes, se deben sacar las pilas del dispositivo.

7. Especificaciones eléctricas

Nota: La exactitud de las medidas se indica como suma resultando de

- una parte relativa al valor medido y
- un número determinado de dígitos (es decir pasos de dígitos de la última posición).

Esta exactitud de medidas vale con temperaturas de 18 °C hasta 28 °C y una humedad relativa inferior al 80 %.

7.1 Rangos de tensión continua (Posición del interruptor: V_{DC}, mV_{DC})

La resistencia de entrada es de 10 MΩ

Rango de medida	Resolución	Exactitud de medición	Protección de sobrecarga
400 mV	0,1 mV	± (0,7 % del valor medido + 5 dígitos)	600 V_{DC}
4 V	1 mV	± (0,6 % del valor medido + 2 dígitos)	600 V_{DC}
40 V	10 mV	± (0,6 % del valor medido + 2 dígitos)	600 V_{DC}
400 V	100 mV	± (0,6 % del valor medido + 2 dígitos)	600 V_{DC}
600 V	1 V	± (0,7 % del valor medido + 5 dígitos)	600 V_{DC}

7.2 Rangos de tensión alterna (Posición del interruptor: V_{AC}, Hz, %)
La resistencia de entrada es de 10 MΩ en paralelo 100 pF.

Rango de medida	Resolución	Exactitud de la medida [*1] en rango de frecuencia 50 Hz - 500 Hz	Protección de sobrecarga
400 mV	0,1 mV	± (1,5 % del valor medido + 5 Dígitos)	600 V_{eff}
4 V	1 mV	± (0,9 % del valor medido + 5 Dígitos)	600 V_{eff}
40 V	10 mV	± (0,9 % del valor medido + 5 Dígitos)	600 V_{eff}
400 V	100 mV	± (0,9 % del valor medido + 5 Dígitos)	600 V_{eff}
600 V	1 V	± (0,9 % del valor medido + 5 Dígitos)	600 V_{eff}

El valor de medida de los BENNING MM P3 se obtiene mediante la rectificación y mostrado como valor R.M.S.

[*1] La exactitud de las medidas están especificadas para curvas senoidales. En caso de curvas no senoidales, la resolución del display es menor.

7.3 Rango de resistencias (Posición del interruptor: Ω, ➜+,))))
Protección de sobrecarga para medida de resistencias: 600 V_{eff}

Rango de medida	Resolución	Exactitud de medida	Tensión máx. en circuito abierto
400 Ω	0,1 Ω	± (0,9 % del valor medido + 5 Dígitos)	0,4 V
4 kΩ	1 Ω	± (0,9 % del valor medido + 2 Dígitos)	0,4 V
40 kΩ	10 Ω	± (0,9 % del valor medido + 2 Dígitos)	0,4 V
400 kΩ	100 Ω	± (0,9 % del valor medido + 2 Dígitos)	0,4 V
4 MΩ	1 kΩ	± (1,5 % del valor medido + 5 Dígitos)	0,4 V
40 MΩ	10 kΩ	± (1,5 % del valor medido + 5 Dígitos)	0,4 V

7.4 Prueba de diodos y continuidad (Posición del interruptor: Ω, ➜+,))))
Protección de sobrecarga para: 600 V_{eff}
El vibrador integrado suena con una resistencia R inferior a 50 Ω.

Rango de medida	Resolución	Máxima corriente medida	Máxima tensión en circuito abierto
➜+	1 mV	1,1 mA	1,5 V

7.5 Rangos de capacidad (Posición del interruptor: ⊣(−)
Condiciones: Descargar los condensadores y conectarlos conforme la polaridad indicada.
Protección de sobrecarga para medida de capacidad: 600 V_{eff}

Rango de medida	Resolución	Exactitud de medida
50 nF	10 pF	± (5,0 % del valor medido + 0,2 nF)*

500 nF	100 pF	± (2,9 % del valor medido + 5 Dígitos)
5 µF	1 nF	± (2,9 % del valor medido + 5 Dígitos)
50 µF	10 nF	± (2,9 % del valor medido + 5 Dígitos)
100 µF	100 nF	± (2,9 % del valor medido + 5 Dígitos)

La duración de la medición depende del tamaño del capacitor y puede ser de hasta 20 segundos.

* La exactitud de medición está especificada para valores de medición a partir de 10 nF y previo ajuste a a cero mediante la tecla „RANGE/ REL Δ (⊣⊢)" ❻.

7.6 Rangos de frecuencia

Protección de sobrecarga para medida de frecuencias: 600 V_{eff}

7.6.1 Gamas de frecuencias para señales rectangulares (Posición de interruptor: Hz, %)

Rango de medida	Resolución	Exactitud de medida para 5 V_{ss} máx. (señal rectangular)	Sensibilidad
5 Hz	0,001 Hz	± (0,3 % del valor medido + 5 Dígitos)	> 1,0 V_{ss} (rectángulo)
50 Hz	0,01 Hz	± (0,3 % del valor medido + 5 Dígitos)	> 1,0 V_{ss} (rectángulo)
500 Hz	0,1 Hz	± (0,3 % del valor medido + 5 Dígitos)	> 1,0 V_{ss} (rectángulo)
5 kHz	1 Hz	± (0,3 % del valor medido + 5 Dígitos)	> 1,0 V_{ss} (rectángulo)
50 kHz	10 Hz	± (0,3 % del valor medido + 5 Dígitos)	> 1,0 V_{ss} (rectángulo)
500 kHz	100 Hz	± (0,3 % del valor medido + 5 Dígitos)	> 1,0 V_{ss} (rectángulo)
5 MHz	1 kHz	± (0,3 % del valor medido + 5 Dígitos)	> 1,0 V_{ss} (rectángulo)

7.6.2 Indicación de frencuencias para señales sinusoidales (posición de interruptor: V_{AC}, Hz, %) y pulsación de la tecla „SELECT ":
Exactitud de medición: ± (0,3 % + 5 Digit) válida para tensiones sinusoidales de hasta 600 V_{eff} (10 Hz - 500 Hz) y valor de indicación en gama de tensión alterna (V_{AC}) mayor del 50 % del valor final de gama de medición

7.7 Tasa de impulsos para señales rectangulares (Posición del interruptor: Hz, %)

Protección de sobrecarga en medición de relación de tacto: 600 V_{eff}

Rango de medición	Resolución	Exactitud de medición 5 V_{ss} máx. (Señal rectangular, 5 Hz - 5 kHz)	Sensibilidad (30 % ≤ % ≤ 70 %)
0,1 % - 99,9 %	0,1 %	± (0,5 % del valor medido + 3 Dígitos)	> 1,0 V_{ss} (rectángulo)

8. Medir con el BENNING MM P3

8.1 Preparando la medida

Usar y almacenar el multímetro BENNING MM P3 sólo con las temperaturas de trabajo y de almacenamiento indicadas

No exponer el dispositivo a una radiación solar continua.

- Las líneas de medición de seguridad negra y roja responde a las normas

vigentes, siempre que no
- Las líneas de medición de seguridad negra y roja conectadas deben de protegerse de la suciedad.estén deterioradas.
- Comprobar que el aislamiento de las puntas y cables de prueba. Si el aislamiento es defectuoso, eliminar en seguida dichas multímetro.
- Comprobar la continuidad de los cables de medida. Si se encontrarse interrumpido el hilo conductor de dicho cable, eliminar en multímetro estos elementos.
- Antes de seleccionar otra función mediante el conmutador de rotativo ❼, hay que retirar las conexiones de medida del punto de que se está midiendo.
- Fuentes de fuerte interferencia en las inmediaciones del multímetro BENNING MM P3 pueden causar inestabilidad en la indicación de valores y producir errores de medición.

8.2 Medida de tensiones



¡No sobrepasar el valor de tensión máxima con respecto a tierra permitido! ¡Peligro de tensión eléctrica!

La tensión máxima que se puede conectar a:
- Línea de medición de seguridad COM (negra) ❾
- Línea de medición de seguridad (roja) para V, Ω, ⊣⊢, Hz ❽

del multímetro BENNING MM P3 a tierra, es de 600 V.

- Mediante el conmutador rotativo ❼ seleccionar la función deseada (V AC) ó (V DC) en el BENNING MM P3.
- Poner el otro extremo de las puntas de prueba sobre el los puntos que se desean medir, leer el valor medido en el display ❶ del BENNING MM P3.
- En la posición de interruptor giratorio (V_{AC}), se puede efectuar con la tecla „SELECT“ ❺ el cambio a medición de frecuencia (pulsar la tecla una vez) o medición de tasa de impulsos (pulsar la tecla dos veces).

Nota:
En las áreas de tensión pequeñas, estando abiertas las líneas de medición de seguridad, puede que no se produzca la indicación de voltaje cero, debido a interferencias. Comprobar el funcionamiento del BENNING MM P3 mediante cortocircuito de las puntas de medición.

ver fig 2: medida de tensión continua
ver fig 3: medida de tensión alterna

8.3 Medida de resistencias
- Mediante el conmutador rotativo ❼ seleccionar la función deseada (Ω, ➔+,))))) del BENNING MM P3.
- Colocar las puntas opuestas de las puntas de prueba a los puntos de medida deseados, leer el valor medido en el display ❶ del BENNING MM P3.

ver fig 4: medida de resistencia

8.4 Prueba de diodos

- Mediante el conmutador rotativo ❼ seleccionar la función deseada (Ω, ⏩, 🔊) en el multímetro BENNING MM P3.
- Con la tecla „SELECT“ ❺ efectuar en el BENNING MM P3 la conmutación a comprobación de diodos (⏩) (pulsar la tecla una vez)
- Conectar las puntas opuestas de las puntas de prueba al diodo a medir, leer el valor medido en el display ❶ del multímetro BENNING MM P3.
- Para un diodo de Silicio normal, aplicado en dirección de flujo, se indica una tensión de flujo de entre 0,400 V y 0,900 V. El mensaje “000” en display indica un cortocircuito en el diodo, el mensaje “OL” en display indica una discontinuidad dentro del diodo.
- Un diodo en sentido de bloqueo es indicado con “OL”. Estando defectuoso el diodo, se indica “000” u otros valores.

ver fig 5: prueba de diodos

8.5 Prueba de continuidad con vibrador

- Mediante el conmutador rotativo ❼ seleccionar la función deseada (Ω, ⏩, 🔊) en el multímetro BENNING MM P3.
- Con la tecla „SELECT“ ❺ efectuar en el BENNING MM P3 la conmutación a comprobación de continuidad (🔊) (pulsar la tecla dos veces).
- Conectar los extremos opuestos de las puntas de prueba a los puntos a medir.
- Cuando la resistencia entre los puntos de medición baja de 50 Ω, suena el zumbador instalado en el BENNING MM P3.

ver fig 6: prueba de continuidad con vibrador

8.6 Medida de capacidad



Antes de efectuar cualquier medida de capacidad es imprescindible descargar los condensadores totalmente. No aplicar jamás tensión a las hembrillas para medida de capacidad. !Puede destruir el equipo! Un equipo dañado puede suponer una fuente de peligro de tensión eléctrica!

- Mediante el conmutador rotativo ❼ seleccionar la función (⊣⊢) deseada en el multímetro BENNING MM P3.
- Averiguar la polaridad del condensador y descargarlo totalmente.
- En caso necesario, efectuar el ajuste a cero mediante la tecla „RANGE/ REL Δ (⊣⊢)“ ❻.
- Conectar los extremos opuestos de las puntas de prueba al condensador descargado y según su polaridad, leer el valor medido en el display ❶ del BENNING MM P3.

ver fig 7: medida de capacidad

8.7 Medida de frecuencia

- Para medir señales restangulares de hasta 5 V_{SS} máx., seleccionar con el interruptor giratorio ❼ la función deseada (Hz, %).
- Para medir señales sinusoidales de hasta 600 V_{eff}, seleccionar con el interruptor

giratorio ❼ la función deseada (V_{AC}, Hz, %) y realizar con la tecla „SELECT“ la conmutación a medición de frecuencia (Hz).
- Comprobar la sensibilidad mínima para medidas de frecuencia del BENNING MM P3
- Conectar los extremos opuestos de las puntas de prueba a los puntos a medir, leer el valor medido en el display ❶ del multímetro BENNING MM P3.

ver fig 8: medida de frecuencia/ de la relación de tacto

8.8 Medición de la tasa de impulsos
- Seleccionar con el interruptor giratorio ❼ la función deseada (Hz, %) en el BENNING MM P3.
- Con la tecla „SELECT“ ❺ en el BENNING MM P3 efectuar el cambio a medición de tasa de impulsos (%) (pulsar la tecla una vez).
- Poner en contacto las líneas de medición de seguridad con los puntos de medición, leer el valor de medición en la visualización dígitosal ❶ en el BENNING MM P3.

ver fig 8: Medición de frecuencia/ de tasa de impulsos

9. Mantenimiento



¡Antes de abrir el multímetro BENNING MM P3, asegurarse que el dispositivo está libre de tensión!
¡Peligro de tensión eléctrica!

Trabajar en los multímetros BENNING MM P3 abierto y bajo tensión queda **exclusivamente en manos de personal eléctrico especializado, que debe tomar medidas especiales para evitar accidentes eléctricos.**
Por lo tanto, asegúrese que los multímetros BENNING MM P3 están libres de tensión antes de abrirlo:
- Primero quitar las bornas de prueba de cualquier punto que estuviesen conectadas.
- Posicionar el conmutador rotativo ❼ en posición „OFF“.

9.1 Guardar seguro el equipo
En determinadas condiciones, no se puede garantizar el funcionamiento seguro del multímetro BENNING MM P3; por ejemplo en caso de:
- Daños visibles en la carcasa y en las líneas de medición de seguridad,
- Resultados de medidas incorrectas,
- Huellas visibles como consecuencia de almacenamiento durante largo tiempo bajo condiciones inadmisibles y
- Huellas visibles resultantes de un transporte inadecuado.

En dichos casos, se debe desconectar inmediatamente el multímetro BENNING MM P3, desconectarlo de los puntos de medida y guardarlo para evitar su utilización.

9.2 Limpieza
Limpiar la superficie de la carcasa con un paño limpio y seco (excepcionalmente con

paños especiales de limpieza). No utilice disolventes y / o abrasivos para limpiar el dispositivo. Asegúrese que el compartimento de la pila y los contactos no se contaminen con el electrolito que pueda salir de la pila.
En caso de aparecer restos de electrolito o residuos blancos en el compartimento de la pila o en sus terminales, limpiar éstos también con un paño seco y cambiar la pila.

9.3 Cambio de pila



¡Antes de abrir el multímetro BENNING MM P3, desconectar el equipo de cualquier punto de medida, debe estar libre de tensión! ¡Peligro de tensión eléctrica!

El multímetro BENNING MM P3 se alimenta con dos pilas 1,5 V (LR 44).
Si fuese necesario cambiar la pila (ver figura 9), esto sucede cuando en el display ❶ aparece el símbolo de la batería ❸.
Para el cambio de pila, siga las siguientes instrucciones:
- Desconectar las puntas de prueba de los puntos de medida.
- Colocar el conmutador rotativo ❼ en posición „OFF".
- Colocar el BENNING MM P3 sobre el lado frontal y soltar los tornillos del fondo de la carcasa.
- Levantar con cuidado el fondo de la carcasa.



¡No soltar ningún tornillo del circuito impreso en el multímetro BENNING MM P3!

- Sacar las pilas descargadas del compartimento del dispositivo.
- Colocar las baterías nuevas, con la polaridad correcta, en el compartirmento. El polo positivo indica hacia arriba.
- Encajar el fondo de la carcasa sobre la parte superior de la carcasa y apretar de nuevo los tornillos.

ver fig 9: cambio de pila



Aporte su granito a la protección del medio ambiente! Las pilas no son basura doméstica. Se pueden entregar en un punto de recogida de pilas usadas o residuos especiales. Infórmese, por favor, en su municipio.

9.4 Calibración

Para obtener las exactitudes indicadas en los resultados de las medidas, el dispositivo debe ser calibrado en intervalos regulares por nuestra servicio técnico. Recomendamos que el intervalo de calibrado sea de una vez al año. Para ello, enviar el equipo a la siguiente dirección:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Empleo del estuche de protección

Se pueden proteger las líneas de medición de seguridad enrollándolas y sujetándolas con el cierre de velcro dentro del estuche de protección.
ver fig 10: Empleo del estuche de protección

11. Protección ambiental

	Para preservar el medio ambiente, al final de la vida útil de su producto, depositélo en los lugares destinado a ello de acuerdo con la legislación vigente.

Návod k použití
BENNING MM P3

Digitální multimetr pro
- měření stejnosměrného napětí
- měření střídavého napětí
- měření odporu
- zkoušky diod
- zkoušky obvodů
- měření kapacity
- měření frekvence
- měření střídy impulzů

Obsah

1. Pokyny pro uživatele

Tento návod je určen pro

- odborníky v oboru elektro a
- poučené osoby.

BENNING MM P3 je určen pro měření suchém prostředí. Nesmí být nasazen v instalacích s napětím vyšším než 600 V DC nebo AC (více informací v oddílu 6. „pracovní prostředí„).

V tomto návodu a na BENNING MM P3 budou používány následující symboly:



Varování před elektrickým nebezpečím!
Je u umístěno před instrukcemi, kterých je nutno dbát pro zamezení ohrožení osob.



Pozor – sledujte dokumentaci!
Tento symbol se vyskytuje tam, kde je nutno zvlášť pečlivě sledovat instrukce v návodu, pro zamezení ohrožení osob.


Tento symbol na BENNING MM P3 znamená, že BENNING MM P3 je vybaven izolací třídy II.


Tento symbol se zobrazí při vybitých baterií.


Tento symbol značí režim „test diod“.


Tento symbol značí režim „test obvodů“.
Bzučák slouží k akustickému oznámení průchodu proudu.


Tento symbol značí režim „měření kapacity“.


(DC) stejnosměrný napětí.


(AC) střídavý napětí.


Zem (napětí proti zemi).

2. Bezpečnostní pokyny

Tento přístroj byl zkonstruován a sestaven dle normy
DIN VDE 0411 Teil 1/ EN 61010-1
a opustil výrobní závod v bezvadném a bezpečném stavu.
Pro udržení tohoto stavu a bezpečný provoz se musí uživatel řídit instrukcemi a varováními, uvedenými v tomto návodě.


Přístroj smí být jen v instalacích s napětím kategorie II s max. 600 V proti zemi nebo v instalacích s napětím kategorie III s max. 300 V proti zemi.
Dbejte na to, že práce na dílech pod napětím je ze zásady nebezpečná. Již napětí od 30 V AC a 60 V DC mohou být člověku smrtelně nebezpečná.


Před každým uvedením do provozu otestujete přístroj a vodiče na možná poškození.

Pokud lze předpokládat, že bezpečný provoz není dále možný, přístroj dále nepoužívejte a zabraňte jiným osobám v jeho použití.

Lze předpokládat, že bezpečný provoz není dále možný, když:
- když přístroj nebo měřící vodiče vykazují viditelná poškození,
- když přístroj nepracuje,
- po dlouhém skladování v nevyhovujících podmínkách,
- po obtížné přepravě.



Pro vyloučení ohrožení
- nedotýkejte se holých špiček měřícího vedení,

3. Rozsah dodávky

Součástí dodávky přístroje BENNING MM P3 je:

3.1 jeden měřicí přístroj BENNING MM P3 se dvěma napevno připojenými bezpečnostními měřicími kabely, černým a červeným (L = 0,6 m; špička Ø = 2 mm),
3.2 jedno ochranné pouzdro
3.3 dvě 1,5 V baterie (LR 44) vložené do přístroje
3.4 návod

Upozornění na opotřebovatelné součástky:
- BENNING MM P3 je napájen dvěma 1,5-V bateriemi (LR 44).

4. Popis přístroje

viz obr. 1: Přední strana přístroje

Na obr. 1 zobrazené ukazatele a ovládací prvky jsou popsány dále:

❶ **Digitální displej**, pro naměřenou hodnotu a ukazatel překročení měřícího rozsahu
❷ **Zobrazení polarity**
❸ **Ukazatel stavu baterie**, značí vybitou baterie
❹ **Tlačítko HOLD**, ukládání naměřených hodnot
❺ **Tlačítko SELECT,** pro volbu druhé a třetí funkce,
❻ **Tlačítko RANGE**, přepínání automatického nebo manuálního měřícího rozsahu
❼ **Otočný funkční volič**, pro volbu měřící funkce
❽ **Bezpečnostní měřicí kabel (červený)** (pozitivní[1]), pro V, Ω, ⊣⊢, Hz,
❾ **COM-bezpečnostní měřicí kabel (černý),** společné připojení pro měření, napětí, odpor, frekvenci, střídy impulzů, kapacitu, zkoušku obvodu a test diod

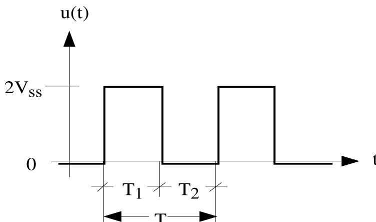
[1]) k tomuto se váže automatický ukazatel polarity při stejnosměrném napětí

5. Všeobecné údaje

5.1 Všeobecné údaje k multimetru

5.1.1 Digitální displej ❶ $3^5/_6$ místný, na principu tekutých krystalů, výška číslic 14 mm s desetinnou čárkou, max. hodnota je 5000
5.1.2 Ukazatel polarity ❷ působí automaticky. Zobrazuje se pouze pólování proti definici připojení s „-".
5.1.3 Překročení měřícího rozsahu bude oznámeno zobrazením „OL" nebo „-OL" a částečně i akustickým varováním.
Pozor, žádná indikace a varování při přetížení!
5.1.4 Ukládání naměřených hodnot „HOLD": stiskem tlačítka „HOLD" ❹ je možno uložit naměřenou hodnotu. Na displeji se současně zobrazí symbol „HOLD". Další stisk tlačítka přepne přístroj do měřícího módu.
5.1.5 Tlačítko „SELECT" ❺ nastavuje druhou nebo třetí funkci pozice otočného spínače.

Upozornění:
Funkce „%" popisuje střídu impulzů periodických signálů: [%] = $\frac{T_1}{T}$



5.1.6 Rozsahové tlačítko „RANGE" ❻ slouží k přepínání mezi manuální a automatickou volbou rozsahu při současném zobrazení „AUTO" na displeji. Delším stiskem (1 vteřiny) dojde k přepnutí na automatkou volbu rozsahu („AUTO" na displeji).
V pozici otočného přepínače (⊣⊢) má tlačítko „RANGE" funkci relativní hodnoty „REL Δ". Po stlačení tlačítka se stávající hodnota uloží a zobrazí se rozdíl (Offset) mezi uloženou hodnotou a následujícími naměřenými hodnotami. Funkce relativní hodnoty „REL Δ" umožňuje při rozpojení měřicích vodičů vynulování rozsahu kapacity. Dalším stiskem tlačítka se dostanete do normálního režimu.

5.1.7 BENNING MM P3 měří nominálně 3 x za vteřinu.

5.1.8 BENNING MM P3 se vypíná otočením otočného voliče ❼ do polohy „OFF".

5.1.9 BENNING MM P3 se po cca. 30 minutách automaticky (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Automatické vypnutí lze deaktivovat tím, že se stiskne tlačítko „RANGE" a zároveň se BENNING MM P3 zapne ze spínací polohy „OFF".

5.1.10 Teplotní koeficient měření: 0,2 x (udávaná přesnost měření)/ °C < 18 °C oder > 28 °C, vztažená na hodnotu při referenční teplotě 23 °C.

5.1.11 BENNING MM P3 je napájen 1,5 V bateriemi (LR 44).

5.1.12 Pokud napětí baterie poklesne pod minimální pracovní hodnotu, na displeji ❶ se objeví symbol baterie ❸.

5.1.13 Životnost baterie obnáší asi 100 hodin (alkalické baterie).

5.1.14 Rozměry přístroje: (D x Š x H) = 132 x 86 x 19 mm se pouzdro
Váha přístroje: 130 g se pouzdro a baterii

5.1.15 Měřící bezpečnostní kabely jsou vybaveny 2 mm konektory. Připojené bezpečnostní měřící kabely odpovídají jmenovitému napětí přístroje BENNING MM P3.

6. Podmínky prostředí

- BENNING MM P3 je určen pro měření v suchém prostředí,
- Maximální nadmořská výška při měření: 2000 m,
- Kategorie přepětí / nastavení: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V kategorie III; 600 V kategorie II

- Stupeň znečistitelnosti: 2,
- Krytí: IP 30 DIN VDE 0470-1 IEC/EN 60529,
  Význam IP 30: Ochrana proti malým cizím předmětům, proti dotyku nářadím, drátem a podobně s průměrem > 2,5 mm, (3 - první číslice). Žádná ochrana před vodou, (0 - druhá číslice).
- Pracovní teplota a relativní vlhkost:
  Při teplotě od 0 °C do 30 °C: relativní vlhkost menší 80 %,
  Při teplotě od 31 °C do 40 °C: relativní vlhkost menší 75 %,
  Při teplotě od 41 °C do 50 °C: relativní vlhkost menší 45 %,
- Skladovací teploty: BENNING MM P3 může být skladován při teplotách od - 20 °C do + 60 °C (vlhkost 0 až 80 %). Baterie musí být vyňaty.

7. Elektrické údaje

Poznámka: Přesnost měření se udává jako součet
- relativního podílu měřené hodnoty a
- počtu číslic (t.j. zobrazení čísla na posledních místech).

Přesnost měření platí při teplotách od 18 °C do 28 °C a při relativní vlhkosti menší než 80 %.

7.1 Rozsahy stejnosměrného napětí (Pozice přepínače: V_{DC}, mV_{DC})

Vstupní odpor je 10 MΩ.

Měřící rozsah	Rozlišení	Přesnost	Přetížitelnost
400 mV	0,1 mV	± (0,7 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	600 V_{DC}
4 V	1 mV	± (0,6 % naměřené hodnoty + 2 číslic)	600 V_{DC}
40 V	10 mV	± (0,6 % naměřené hodnoty + 2 číslic)	600 V_{DC}
400 V	100 mV	± (0,6 % naměřené hodnoty + 2 číslic)	600 V_{DC}
600 V	1 V	± (0,7 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	600 V_{DC}

7.2 Rozsahy střídavého napětí (Pozice přepínače: V_{AC}, Hz, %)

Vstupní odpor je 10 MΩ paralelně 100 pF.

Měřící rozsah	Rozlišení	Přesnost *1 ve frekvenčním rozsahu 50 Hz - 500 Hz	Přetížitelnost
400 mV	0,1 mV	± (1,5 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	600 V_{eff}
4 V	1 mV	± (0,9 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	600 V_{eff}
40 V	10 mV	± (0,9 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	600 V_{eff}
400 V	100 mV	± (0,9 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	600 V_{eff}
600 V	1 V	± (0,9 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	600 V_{eff}

Naměřená hodnota u BENNING MM P3 je měřena jako průměr a zobrazena jako efektivní hodnota.

*1 Přesnost měření je specifikována pro. Při nesinusové křivce je hodnota na ukazateli nepřesná.

7.3 Rozsahy odporu (Pozice přepínače: Ω, ⯈|,))))

Ochrana před přetížením: 600 V_{eff}

Měřící rozsah	Rozlišení	Přesnost	Napětí při chodu naprázdno
400 Ω	0,1 Ω	± (0,9 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	0,4 V
4 kΩ	1 Ω	± (0,9 % naměřené hodnoty + 2 číslic)	0,4 V
40 kΩ	10 Ω	± (0,9 % naměřené hodnoty + 2 číslic)	0,4 V
400 kΩ	100 Ω	± (0,9 % naměřené hodnoty + 2 číslic)	0,4 V
4 MΩ	1 kΩ	± (1,5 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	0,4 V
40 MΩ	10 kΩ	± (1,5 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	0,4 V

7.4 Měření diod a zkouška obvodů (Pozice přepínače: Ω, ⯈|,))))

Ochrana před přetížením: 600 V_{eff}

Zabudovaný bzučák zazní při odporu R menším než 50 Ω.

Měřící rozsah	Rozlišení	Napětí při chodu naprázdno	Naprázdno
⯈|	1 mV	1,1 mA	1,5 V

7.5 Kapacitní rozsahy (Pozice přepínače: ⊣(⊢)

Podmínky: kondenzátory vybít a připojit na odpovídající polaritu.

Ochrana před přetížením: 600 V_{eff}

Měřící rozsah	Rozlišení	Přesnost
50 nF	10 pF	± (5,0 % naměřené hodnoty + 0,2 nF)*
500 nF	100 pF	± (2,9 % naměřené hodnoty + 5 číslic)
5 µF	1 nF	± (2,9 % naměřené hodnoty + 5 číslic)
50 µF	10 nF	± (2,9 % naměřené hodnoty + 5 číslic)
100 µF	100 nF	± (2,9 % naměřené hodnoty + 5 číslic)

Doba měření závisí na velikosti kondenzátoru a může činit až 20 sekund.

* Přesnost měření je dána pro měřené hodnoty od 10 nF a podmíněna předchozím vynulováním tlačítkem „RANGE/ REL Δ (⊣(⊢)" ❻.

7.6 Frekvenční rozsahy

Ochrana před přetížením při měření frekvence: 600 V_{eff}

7.6.1 Frekvenční rozsahy pro obdélníkové signály (poloha spínače: Hz, %)

Měřící rozsah	Rozlišení	Měřící přesnost pro 5 V_{ss} max. (obdélníkový signál)	Citlivost
5 Hz	0,001 Hz	± (0,3 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	> 1,0 V_{ss} (obdélník)

50 Hz	0,01 Hz	± (0,3 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	> 1,0 V_{ss} (obdélník)
500 Hz	0,1 Hz	± (0,3 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	> 1,0 V_{ss} (obdélník)
5 kHz	1 Hz	± (0,3 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	> 1,0 V_{ss} (obdélník)
50 kHz	10 Hz	± (0,3 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	> 1,0 V_{ss} (obdélník)
500 kHz	100 Hz	± (0,3 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	> 1,0 V_{ss} (obdélník)
5 MHz	1 kHz	± (0,3 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	> 1,0 V_{ss} (obdélník)

7.6.2 Ukazatel kmitočtu pro sinusové signály (poloha spínače: V_{AC}, Hz, %) a stisknutí tlačítka „SELECT“:
Měřící přesnost: ± (0,3 % + 5 číslic) platné pro sinusová napětí do 600 V_{eff} (10 Hz - 500 Hz) a indikované hodnoty v rozsahu střídavého napětí (V_{AC}) větší než 50 % koncové hodnoty měřícího rozsahu

7.7 Klíčovací poměr pro obdélníkové signály (Pozice přepínače: Hz, %)

Ochhrana před přetížením při měření tlačítkovýchh poměrů: 600 V_{eff}

Měřící rozsah	Rozlišení	Měřící přesnost do 5 V_{ss} max. (obdélníkový signál, 5 Hz - 5 kHz)	Citlivost (30 % ≤ % ≤ 70 %)
0,1 % - 99,9 %	0,1 %	± (0,5 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	> 1,0 V_{ss} (obdélník)

8. Měření s BENNING MM P3

8.1 Příprava na měření

Používejte a skladujte BENNING MM P3 jen za předepsaných skladovacích a pracovních teplotních podmínek, zabraňte dlouhodobému slunečnímu osvitu.

- Připojené černé a červené bezpečnostní měřicí kabely, pokud jsou nepoškozené, splňují platné předpisy.
- Připojené černé a červené bezpečnostní měřicí kabely musí být chráněny před znečištěním. Jestliže je vodič v bezpečnostním měřicím kabelu přerušen, je nutno přístroj ihned vyřadit.
- Překontrolujete izolaci na bezpečnostních měřících kabelech. Pokud je poškozená, okamžitě je vyměňte.
- Překontrolujete průchodnost bezpečnostních měřících kabelů. Pokud jsou vodiče poškozeny, okamžitě je vyměňte.
- Než změníte otočným voličem ❼ funkci, odpojte bezpečnostní měřící kabely od měřeného místa.
- Silná rušení v blízkosti BENNING MM P3 mohou vést k nestabilitě zobrazení a k chybám měření.

8.2 Měření napětí



Dbejte maximálního napětí proti zemi!
Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

Nejvyšší napětí, povolené na
- COM ❾

- V, Ω, ⊣⊢, Hz ❽

přístroje BENNING MM P3 je 600 V proti zemi.

- Otočným voličem ❼ zvolit na BENNING MM P3 požadovanou funkci (V AC) nebo (V DC).
- Měřící kabely spojit s měřenými body, na displeji ❶ odečíst naměřenou hodnotu.
- V pozici otočného přepínače (V_{AC}) je možno tlačítkem „SELECT“ ❺ provádět přepínání na měření frekvence (stisknout tlačítko jednou) popř. měření střídy impulzů (stisknout tlačítko dvakrát).

Upozornění:

V oblastech nízkého napětí může při rozpojení bezpečnostních měřicích kabelů dojít k rušení a k posunu nulování. Je třeba přístroj BENNING MM P3 zkontrolovat zkratováním měřicích špiček.

Viz. obr. 2: Měření stejnosměrného napětí

Viz. obr. 3: Měření střídavého napětí

8.3 Měření odporu

- Otočným voličem ❼ na BENNING MM P3 zvolit požadovanou funkci (Ω, ➜|,))).
- Měřící kabely spojit s měřenými body, na displeji ❶ odečíst naměřenou hodnotu.

Viz. obr. 4: Měření odporu

8.4 Test diod

- Otočným voličem ❼ zvolit požadovanou funkci (Ω, ➜|,))).
- Tlačítkem „SELECT“ ❺ přepněte přístroj BENNING MM P3 na režim kontroly diod (➜|) (tlačítko stiskněte jednou).
- Měřící kabely spojit s měřenými body, na displeji ❶ odečíst naměřenou hodnotu.
- Pro běžnou křemíkovou diodu v propustném směru bude napětí mezi 0,400 V a 0,900 V. Hodnota “000“ značí zkrat v diodě, hodnota „OL“ značí přerušení diody.
- V nepropustném směru značí hodnota “OL“ diodu bez vady. Pokud je dioda vadná, budou zobrazeny hodnoty „000“ nebo jiné.

Viz. obr. 5: Test diod

8.5 Zkouška obvodu se bzučákem

- Otočným voličem ❼ zvolit požadovanou funkci (Ω, ➜|,))).
- Tlačítkem „SELECT“ ❺ přepněte přístroj BENNING MM P3 na režim kontroly průchodu ())) (tlačítko stiskněte dvakrát).
- Měřící kabely spojit s měřenými body.
- Jestliže je odpor mezi měřicími body menší než 50 Ω, ozve se bzučák zabudovaný v přístroji BENNING MM P3.

Viz. obr. 6: Zkouška obvodu se bzučákem

8.6 Měření kapacity



Kondenzátory před měřením kapacity dokonale vybít!
Při měření kapacity nikdy nepřikládat na zdířky napětí! Jinak může dojít k poškození přístroje! Od poškozeného přístroje může hrozit nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

- Otočným voličem ❼ zvolit požadovanou funkci (⊣⊢).
- Zjistěte polaritu kondenzátorů a dokonale je vybijte.
- Případně proveďte vynulování ukazatele tlačítkem „RANGE/ REL Δ (⊣⊢)“ ❻
- Měřící kabely spojit s měřenými body při zachování polarity, na displeji ❶ odečíst naměřenou hodnotu.

Viz. obr. 7: Měření kapacity

8.7 Měření frekvence

- Pro měření obdélníkových signálů do 5 V_{SS} max. zvolit pomocí otočného přepínače ❼ požadovanou funkci (Hz, %).
- Pro měření sinusových signálů do 600 V_{eff} zvolit pomocí otočného přepínače ❼ požadovanou funkci (V_{AC}, Hz, %) a pomocí tlačítka „SELECT“ provést přepnutí na měření kmitočtu (Hz).
- Dbejte na minimální citlivost pro měření frekvence!
- Měřící kabely spojit s měřenými body, na displeji ❶ odečíst naměřenou hodnotu.

Viz. obr. 8: Měření frekvence/ tlačítkovýchh poměrů

8.8 Měření střídy impulzů

- Otočným přepínačem ❼ navolte požadovanou funkci (Hz, %) na přístroji BENNING MM P3.
- Tlačítkem „SELECT“ ❺ přístroje BENNING MM P3 přepněte na měření střídy impulzů (%) (tlačítko stiskněte jednou).
- Spojte bezpečnostní měřicí kabely s měřicími body, naměřenou hodnotu odečtěte na digitálním ukazateli ❶ přístroje BENNING MM P3.

Viz obr. 8: Měření frekvence/ střídy impulzů

9. Údržba



Před otevřením BENNING MM P3 odpojte od napětí!
Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

Práce na otevřeném BENNING MM P3 pod napětím jsou vyhrazeny odborníkům, kteří přitom musí dbát zvýšené opatrnosti.
Oddělte BENNING MM P3 od napětí, než přístroj otevřete:
- Odpojte oba měřící kabely od měřeného objektu.
- Otočným spínačem ❼ zvolte funkci „OFF“.

9.1 Zajištění přístroje

Za určitých podmínek nemůže být bezpečnost při používání BENNING MM P3 zajištěna, například při:
- Viditelné poškození krytu a bezpečnostních měřicích kabelů,

- Chybách při měření,
- Zřejmých následcích delšího chybného skladování a
- Zřejmých následcích špatného transportu.

V těchto případech BENNING MM P3 ihned vypněte, odpojte od měřených bodů a zajistěte, aby přístroj nemohl být znovu použit jinou osobou.

9.2 Čištění

Kryt přístroje čistěte opatrně čistým a suchým hadříkem (výjimku tvoří speciální čistící ubrousky). Nepoužívejte žádná rozpouštědla ani čistící prostředky. Zejména dbejte toho, aby místo pro baterie ani bateriové kontakty nebyly znečištěny vyteklým elektrolytem. Pokud k vytečení elektrolytu dojde nebo je bateriová zásuvka znečištěna bílou úsadou, vyčistěte je také čistým a suchým hadříkem.

9.3 Výměna baterií



Před otevřením BENNING MM P3 odpojte od napětí!
Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

BENNING MM P3 je napájen dvěma zabudovanými 1,5 V bateriemi (LR 44).
Baterie vyměňte (viz. obr. 9), pokud se na displeji ❶ objeví symbol baterie ❸.
Takto vyměníte baterie:

- Odpojte oba měřící kabely od měřeného objektu.
- Otočným spínačem ❼ zvolte funkci „OFF“
- Přístroj BENNING MM P3 položte čelní stranou na podložku a uvolněte šrouby ze dna krytu.
- Dno krytu opatrně zvedněte.



Šetřete životní prostředí! Baterie nesmí do běžného domovního odpadu! Vyhazujte baterie jen na místech k tomu určených.

- Vyjměte vybité baterie z bateriové schránky.
- Nové baterie vložte na místo s ohledem na předepsanou polaritu, kladný pól míří vzhůru.
- Přitlačte dno krytu na horní část krytu, až spoje zacvaknou a opět šrouby zašroubujte.

Viz. obr. 9: Výměna baterií

9.4 Kalibrace

Pro udržení deklarované přesnosti měření musí být přístroj pravidelně kalibrován. Doporučujeme jednou ročně. Zašlete přístroj na adresu:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Použití ochranného pouzdra

Bezpečnostní měřicí kabely můžete bezpečně uchovat tak, že je svinete a upevníte suchým zipem uvnitř ochranného pouzdra.
Viz obr. 10: Použití ochranného pouzdra

11. Ochrana životního prostředí



Po ukončení životnosti přístroje prosím předejte přístroj příslušným sběrným místům na likvidaci.

Betjeningsvejledning
BENNING MM P3

Digital-multimeter til
- Jævnspændingsmåling
- Vekselspændingsmåling
- Modstandsmåling
- Diodetest
- Gennemgangstest
- Kapacitansmåling
- Frekvensmåling
- Impulsforholdsmåling

Indholdsfortegnelse

1. Brugeranvisninger

Denne betjeningsvejledning henvender sig til

- elektrikere
- elektroteknikere.

BENNING MM P3 er beregnet til måling i tørre omgivelser. Det må ikke indskydes i strømkredse med større mærkespænding end 600 V DC eller 600 V AC (nærmere herom i afsnit 6 “Omgivelsesbetingelser”).
I betjeningsvejledningen og på BENNING MM P3 anvendes følgende symboler:


Advarsel mod elektrisk fare!
Står før anvisninger, der skal følges for at undgå menneskelige risici.


NB: Dokumentationen skal følges!
Symbolet angiver, at betjeningsvejledningens anvisninger skal følges for at undgå risici.


Dette symbol på BENNING MM P3 betyder, at BENNING MM P3 er udført dobbeltisoleret (beskyttelsesklasse II).


Dette symbol fremkommer i displayet for et afladet batteri.


Dette symbol kendetegner området “diodetest”.


Dette symbol kendetegner området “gennemgangstest”.
brummeren tjener til afgivelse af det akustiske resultat.


Dette symbol kendetegner området “kapacitanstest”.


(DC) Jævnspænding.


(AC) Vekselspænding.


Jord (spænding mod jord).

2. Sikkerhedsanvisninger

Apparatet er testet og bygget iflg.
DIN VDE 0411 Del 1/ EN 61010-1
og har forladt fabrikken i en sikkerhedsteknisk fejlfri tilstand.
For at opretholde denne tilstand og sikre en risikofri drift skal brugeren følge de anvisninger og advarselssymboler, der er indeholdt i denne vejledning.


Apparatet må kun benyttes i strømkredse af overspændingskategori II med max. 600 V leder mod jord eller overspændingskategori III med 300 V leder mod jord.
Vær opmærksom på, at arbejde på spændingsførende dele og anlæg grundlæggende er farligt. Allerede spændinger fra 30 V AC og 60 V DC kan være livsfarlige for mennesker.


Før enhver ibrugtagning skal apparatet og ledningerne kontrolleres for skader.

Kan det antages, at en risikofri drift ikke længere er mulig, skal apparatet tages ud af drift og sikres mod utilsigtet drift.

Det kan antages, at en risikofri drift ikke længere er mulig,
- hvis apparatet eller måleledningerne viser synlige skader,
- hvis apparatet ikke længere virker,
- efter længere opbevaring under ugunstige forhold,
- efter tunge transportbelastninger.



For at udelukke fare
- må måleledningerne ikke berøres på de blanke målespidser,

3. Leveranceomfang

Til leverancen af BENNING MM P3 hører:

3.1 ét stk. BENNING MM P3 med to fast tilsluttede sikkerhedsmåleledninger, sort og rød (L = 0,6 m; spids Ø = 2 mm),
3.2 ét stk. beskyttelsesetui.
3.3 to 1,5 V batterier (LR44) er indbygget i apparatet som originaludstyr,
3.4 én betjeningsvejledning.

Tip om sliddele:

- BENNING MM P3 strømforsynes fra to indbyggede 1,5 V batterier (LR44).

4. Apparatbeskrivelse

se figur 1: Apparatforside

De i figurerne 1 angivne visnings- og betjeningselementer betegnes som følger:

❶ **Digitaldisplay**, til måleværdien og visning af områdeoverskridelse,
❷ **Polaritetsvisning**,
❸ **Batteriindikation**, fremkommer ved afladet batteri,
❹ **HOLD-tast**, lagring af den viste måleværdi,
❺ **SELECT-tast**, til valg af anden- eller trediefunktion,
❻ **RANGE-tast**, skift automatisk/manuelt måleområde,
❼ **Drejeomskifter**, til valg af målefunktion,
❽ **Sikkerhedsmåleledning (rød)**, positiv[1] tilslutning for V, Ω, ⊣⊢, Hz,
❾ **COM-sikkerhedsmåleledning (sort)**, fælles tilslutning for spændings-, modstands-, frekvens-, impulsforholds-, kapacitansmålinger, gennemgangs- og diodetest,

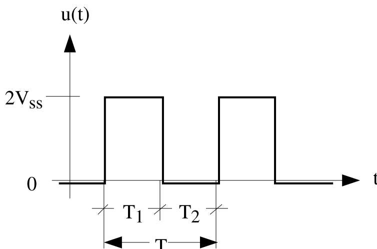
[1]) Herpå beror den automatiske polaritetsvisning for jævnstrøm og -spænding

5. Generelle oplysninger

5.1 Generelle oplysninger om multimeteret

5.1.1 Digitaldisplayet ❶ er udført som 3⁵/₆-cifret LCD-display med 14 mm skrifthøjde med decimalpunkt. Den største visningsværdi er 5000.
5.1.2 Polaritetsvisningen ❷ virker automatisk. Kun en poling mod bøsningsdefinitionerne angives med "-".
5.1.3 Områdeoverskridelse vises med "OL" eller "-OL" og delvist med en akustisk advarsel.
NB: ingen visning eller advarsel ved overbelastning!
5.1.4 Måleværdilagring "HOLD": Ved aktivering af tasten "HOLD" ❹ kan måleresultatet lagres. I displayet fades samtidigt symbolet "HOLD" ind. Fornyet aktivering af tasten skifter tilbage til målemodus.
5.1.5 Tasten "SELECT" ❺ vælger drejeomskifterstillingens anden- og trediefunktion.

Tip:
Funktionen "%" beskriver impulsforholdet for periodiske signaler: $[\%] = \frac{T_1}{T}$.



5.1.6 Områdetasten "RANGE" ❻ tjener til videreskift af det manuelle måleområde med samtidig udblænding af "AUTO" i displayet. Ved længere tastetryk (1 sekund) vælges automatisk områdevalg (visning "AUTO").
I drejeomskifterstillingen ⊣⊢ har tasten "RANGE" en relativværdi-funktion "REL Δ". Ved tasteaktivering lagres den aktuelle måleværdi, og differensen (Offset) mellem den lagrede måleværdi og den følgende måleværdi vises. Relativværdi-funktionen "REL Δ" muliggør nulstilling i kapacitansområdet med måleledninger, der ikke har været i berøring. En ny tasteaktivering skifter tilbage til normalmodus.

5.1.7 Målehastigheden for BENNING MM P3 udgør nominelt 3 målinger pr. sekund for digitaldisplayet.

5.1.8 BENNING MM P3 tændes eller slukkes via drejeomskifteren ❼. Slukket stilling "OFF".

5.1.9 BENNING MM P3 slukker selv efter ca. 30 min (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Den automatiske afbrydelse kan deaktiveres, idet tasten "RANGE" aktiveres og BENNING MM P3 samtidigt tændes fra omskifterstillingen "OFF".

5.1.10 Måleværdiens temperaturkoefficient: 0,2 x (angivet målenøjagtighed)/ °C < 18 °C eller > 28 °C, baseret på værdien ved referencetemperaturen på 23 °C.

5.1.11 BENNING MM P3 strømforsynes fra to 1,5 V batterier (LR44).

5.1.12 Hvis batterispændingen synker under den af BENNING MM P3 tilvejebragte arbejdsspænding, fremkommer et batterisymbol ❸ i displayet ❶.

5.1.13 Batteriernes levetid udgør ca 100 timer (alkalibatteri).

5.1.14 Apparatmål: (L x B x H) = 132 x 86 x 19 mm med beskyttelsesetui
Apparatvægt: 130 g med beskyttelsesetui og batteri.

5.1.15 Sikkerhedsmåleledningerne er udført i 2 mm-stik-teknik. De tilsluttede sikkerhedsmåleledninger lever op til BENNING MM P3's mærkespænding.

6. Omgivelsesbetingelser

- BENNING MM P3 er beregnet til målinger i tørre omgivelser,
- Barometerhøjde ved målinger: max. 2000 m,

- Overspændningskategori/installationskategori: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V kategori III; 600 V kategori II,
- Tilsmudsningsgrad: 2,
- Beskyttelsesklasse: IP 30 DIN VDE 0470-1 IEC/EN 60529
  Beskyttelse mod adgang til farlige dele ogbeskyttelse mod faste fremmedlegemer > 2,5 mm i diameter, (3 - første kodeciffer).
  Ingen vandbeskyttelse, (0 - andet kodeciffer).
- Arbejdstemperatur og relativ luftfugtighed:
  Ved arbejdstemperatur fra 0 °C til 30 °C: relativ luftfugtighed mindre end 80 %,
  Ved arbejdstemperatur fra 31 °C til 40 °C: relativ luftfugtighed mindre end 75 %,
  Ved arbejdstemperatur fra 41 °C til 50 °C: relativ luftfugtighed mindre end 45 %,
- Opbevaringstemperatur: BENNING MM P3 kan opbevares ved temperaturer fra - 20 °C til + 60 °C (luftfugtighed 0 til 80 %). Samtidigt skal batteriet udtages af apparatet.

7. Elektriske oplysninger

Bemærkning: Målenøjagtigheden er angivet som sum af
- en relativ andel af måleværdien og
- et antal cifferskridt (dvs. talskridt på sidste ciffer).

Denne målenøjagtighed gælder ved temperaturer fra 18 °C til 28 °C og en relativ luftfugtighed mindre end 80%.

7.1 Jævnspændingsområder (omskifterstilling: V_{DC}, mV_{DC})

Indgangsmodstanden udgør 10 MΩ.

Måleområde	Opløsning	Målenøjagtighed	Overbelasningsbeskyttelse
400 mV	0,1 mV	± (0,7 % af måleværdien + 5 Cifferskridt)	600 V_{DC}
4 V	1 mV	± (0,6 % af måleværdien + 2 Cifferskridt)	600 V_{DC}
40 V	10 mV	± (0,6 % af måleværdien + 2 Cifferskridt)	600 V_{DC}
400 V	100 mV	± (0,6 % af måleværdien + 2 Cifferskridt)	600 V_{DC}
600 V	1 V	± (0,7 % af måleværdien + 5 Cifferskridt)	600 V_{DC}

7.2 Vekselspændingsområder (omskifterstilling: V_{AC}, Hz, %)

Indgangsmodstanden udgør 10 MΩ parallel med 100 pF.

Måleområde	Opløsning	Målenøjagtighed *1 i frekvensområdet 50 Hz - 500 Hz	Overbelasningsbeskyttelse
400 mV	0,1 mV	± (1,5 % af måleværdien + 5 Cifferskridt)	600 V_{eff}
4 V	1 mV	± (0,9 % af måleværdien + 5 Cifferskridt)	600 V_{eff}
40 V	10 mV	± (0,9 % af måleværdien + 5 Cifferskridt)	600 V_{eff}
400 V	100 mV	± (0,9 % af måleværdien + 5 Cifferskridt)	600 V_{eff}
600 V	1 V	± (0,9 % af måleværdien + 5 Cifferskridt)	600 V_{eff}

Måleværdien fra BENNING MM P3 fremkommer ved middelværdiensretning og vises som effektivværdi.

*1 Målenøjagtigheden er specificeret for en sinuskurveform. Ved ikke-sinusformede kurveformer bliver visningsværdien unøjagtigere.

7.3 Modstandsområder (omskifterstilling: Ω, ⯈|,))))

Overbelastningsbeskyttelse ved modstandsmålinger: 600 V_{eff}

Måleområde	Opløsning	Målenøjagtighed	Max. tomgangsspænding
400 Ω	0,1 Ω	± (0,9 % af måleværdien + 5 Cifferskridt)	0,4 V
4 kΩ	1 Ω	± (0,9 % af måleværdien + 2 Cifferskridt)	0,4 V
40 kΩ	10 Ω	± (0,9 % af måleværdien + 2 Cifferskridt)	0,4 V
400 kΩ	100 Ω	± (0,9 % af måleværdien + 2 Cifferskridt)	0,4 V
4 MΩ	1 kΩ	± (1,5 % af måleværdien + 5 Cifferskridt)	0,4 V
40 MΩ	10 kΩ	± (1,5 % af måleværdien + 5 Cifferskridt)	0,4 V

7.4 Diode- og gennemgangstest (omskifterstilling: Ω, ⯈|,))))

Overbelastningsbeskyttelse: 600 V_{eff}

Den indbyggede brummer lyder ved en modstand R mindre end 50 Ω.

Måleområde	Opløsning	Max. målestrøm	Max. tomgangssp.
⯈|	1 mV	1,1 mA	1,5 V

7.5 Kapacitansområder (omskifterstilling: ⊣⊢)

Betingelser: Kondensatorer aflades og påtrykkes den angivne polaritet.

Overbelastningsbeskyttelse ved kapacitansmålinger: 600 V_{eff}

Måleområde	Opløsning	Målenøjagtighed
50 nF	10 pF	± (5,0 % af måleværdien + 0,2 nF)*
500 nF	100 pF	± (2,9 % af måleværdien + 5 Cifferskridt)
5 µF	1 nF	± (2,9 % af måleværdien + 5 Cifferskridt)
50 µF	10 nF	± (2,9 % af måleværdien + 5 Cifferskridt)
100 µF	100 nF	± (2,9 % af måleværdien + 5 Cifferskridt)

Måletiden er afhængig af kondensatorstørrelsen og kan løbe op til 20 sekunder.

* Målenøjagtigheden er specificeret for måleværdier fra 10 nF og foregående nulstilling via tasten "RANGE/ REL Δ (⊣⊢)" ❻.

7.6 Frekvensområder

Overbelastningssikring ved frekvensmålinger: 600 V_{eff}

7.6.1 Frekvensområder for firkantsignaler (omskifterstilling: Hz, %)

Måleområde	Opløsning	Målenøjagtighed for 5 V_{ss} max (firkantsignal)	Følsomhed
5 Hz	0,001 Hz	± (0,3 % af måleværdien + 5 Cifferskridt)	> 1,0 V_{ss} (Firkant)
50 Hz	0,01 Hz	± (0,3 % af måleværdien + 5 Cifferskridt)	> 1,0 V_{ss} (Firkant)
500 Hz	0,1 Hz	± (0,3 % af måleværdien + 5 Cifferskridt)	> 1,0 V_{ss} (Firkant)
5 kHz	1 Hz	± (0,3 % af måleværdien + 5 Cifferskridt)	> 1,0 V_{ss} (Firkant)
50 kHz	10 Hz	± (0,3 % af måleværdien + 5 Cifferskridt)	> 1,0 V_{ss} (Firkant)
500 kHz	100 Hz	± (0,3 % af måleværdien + 5 Cifferskridt)	> 1,0 V_{ss} (Firkant)
5 MHz	1 kHz	± (0,3 % af måleværdien + 5 Cifferskridt)	> 1,0 V_{ss} (Firkant)

7.6.2 Frekvensvisning for sinussignaler (omskifterstilling: V_{AC}, Hz, %) og aktivering af "SELECT"-tasten:
Målenøjagtighed: ± (0,3 % + 5 cifferskridt) gyldig for sinusspændinger op til 600 V_{eff} (10 Hz - 500 Hz) og udlæste værdier i vekselstrømsområdet (V_{AC}) større end 50 % af måleområdets max-værdi.

7.7 Impulsforhold for firkantsignaler (omskifterstilling: Hz, %)

Overbelastningssikring ved impulsforhold: 600 V_{eff}

Måleområde	Opløsning	Målenøjagtighed indtil 5 Vss max (firkantsignal, 5 Hz - 5 kHz)	Følsomhed (30% ≤ % ≤ 70%)
0,1 % - 99,9 %	0,1 %	± (0,5 % af måleværdien + 3 Cifferskridt)	> 1,0 V_{ss} (Firkant)

8. Måling med BENNING MM P3

8.1 Forberedelse af måling

BENNING MM P3 må kun benyttes og opbevares ved de angivne opbevarings- og arbejdstemperaturbetingelser; undgå vedvarende solindstråling.

- Den tilsluttede sorte og røde sikkerhedsmåleledning opfylder den gældende forskrift, når de er ubeskadiget.
- Den tilsluttede sorte og røde sikkerhedsledning skal beskyttes mod urenheder.
- Sikerhedsmåleledningernes isolering kontrolleres. Hvis isoleringen er beskadiget, skal apparatet straks tages ud af brug.
- Sikkerhedsmåleledninger skal testes for gennemgang. Hvis lederen i sikkerhedsmåleledningen er brudt, skal apparatet straks tages ud af brug.
- Før en anden funktion vælges på drejeomskifteren ❼, skal sikkerhedsmåleledningerne fjernes fra målepunktet.
- Stærke støjkilder i nærheden af BENNING MM P3 kan føre til ustabil visning og til målefejl.

8.2 Spændingsmåling



Max. spænding mod jordpotential skal overholdes!
Elektrisk risiko!

Den største spænding, der må ligge på ledninger
- COM- tilslutning ❾
- tilslutning (rød) for V, Ω, ⊣⊢, Hz ❽

i BENNING MM P3 i forhold til jord, udgør 600 V.

- Med drejeomskifteren ❼ vælges den ønskede funktion (V AC) eller (V DC) på BENNING MM P3.
- Sikkerhedsmåleledningerne bringes i kontakt med målepunkterne, måleværdien aflæses på digitaldisplayet ❶ på BENNING MM P3.
- I drejeomskifterstilling (V_{AC}) kan tasten "SELECT" ❺ bruges til at foretage skift til frekvensmåling (tast trykkes én gang) eller impulsforholdsmåling (tast trykkes to gange).

Tip:

I lave spændingsområder og med åbne sikkerhedmålesledninger kan 0 V-visningen udeblive på grund af indstråling. BENNING MM P3 funktionstestes ved kortslutning af målespidserne.

se figur 2: Jævnspændingsmåling
se figur 3: Vekselspændingsmåling

8.3 Modstandsmåling

- Med drejeomskifteren ❼ vælges den ønskede funktion (Ω, ➔|,))))) på BENNING MM P3.
- Sikkerhedsmåleledningerne bringes i kontakt med målepunkterne, måleværdien aflæses på digitaldisplayet ❶ på BENNING MM P3.

se figur 4: Modstandsmåling

8.4 Diodetest

- Med drejeomskifteren ❼ vælges den ønskede funktion (Ω, ➔|,))))) på BENNING MM P3.
- Med tasten "SELECT" ❺ på BENNING MM P3 foretages skift til diodetest (➔|) (tasten trykkes én gang).
- Sikkerhedsmåleledningerne bringes i kontakt med diodetilledningerne, måleværdien aflæses på digitaldisplayet ❶ på BENNING MM P3.
- For en normal Si-diode, påtrykt i lederetningen, vises gennemgangsspændingen mellem 0,400 V og 0,900 V. Visningen "000" henviser til en kortslutning i dioden, visningen "000" henviser til et brud i dioden.
- For en diode, påtrykt i spærreretningen, vises "OL". Hvis dioden er fejlbehæftet, vises "000" eller andre værdier.

se figur 5: Diodetest

8.5 Gennemgangstest med brummer

- Med drejeomskifteren ❼ vælges den ønskede funktion (Ω, ➔|,))))) på BENNING MM P3.
- Med tasten "SELECT" ❺ på BENNING MM P3 foretages skift til gennemgangstest ())))) tasten trykkes to gange).
- Sikkerhedsmåleledningerne bringes i kontakt med målepunkterne.
- Hvis modstanden mellem målepunkterne underskrider 50 Ω, lyder den ind-

byggede brummer i BENNING MM P3.
se figur 6: Gennemgangstest med brummer

8.6 Kapacitansmåling



Kondensatorer aflades fuldstændigt før kapacitansmålinger! Bøsningerne for kapacitansmåling må aldrig påtrykkes spænding! Apparatet kan blive beskadiget eller ødelagt! Et beskadiget appaprat kan udgøre en elektrisk risiko!

- Med drejeomskifteren ❼ vælges den ønskede funktion (⊣⊢) på BENNING MM P3.
- Kondensatorens polaritet fastslås, og kondensatoren aflades fuldstændigt.
- I givet fald udføres nulstilling via tasten “RANGE/ REL Δ (⊣⊢) ” ❻.
- Sikkerhedsmåleledningerne bringes i kontakt med den afladede kondensator i overensstemmelse med dens polaritet, måleværdien aflæses på digitaldisplayet ❶ på BENNING MM P3.

se figur 7: Kapacitansmåling

8.7 Frekvensmåling

- For at måle firkantsignaler op til max 5 V_{ss} vælges den ønskede funktion (Hz, %) med drejeomskifteren ❼.
- For at måle sinussignaler op til 600 V_{eff} vælges den ønskede funktion (V_{AC}, Hz, %) med drejeomskifteren ❼, og skift til frekvensmåling (Hz) foretages med tasten “SELECT”.
- Vær opmærksom på den minimale følsomhed for frekvensmålinger på BENNING MM P3!
- Sikkerhedsmåleledningerne bringes i kontakt med målepunkterne, måleværdien aflæses på digitaldisplayet ❶ på BENNING MM P3.

se figur 8: Frekvens-/ impulsforholdsmåling

8.8 Impulsforholdsmåling

- Med drejeomskifteren ❼ vælges den ønskede funktion (Hz, %) på BENNING MM P3.
- Med tasten “SELECT” ❺ foretages skift til impulsforholdsmåling (%) på BENNING MM P3 (tasten trykkes én gang).
- Sikkerhedsmåleledningerne bringes i kontakt med målepunkterne, måleværdien aflæses på digitaldisplayet ❶ på BENNING MM P3.

se figur 8: Frekvens-/impulsforholdsmåling

9. Vedligeholdelse



Før åbning skal BENNING MM P3 ubetinget gøres spændingsfrit! Elektrisk risiko!

Arbejdet på det åbnede BENNING MM P3 under spænding er **udelukkende forbeholdt fagfolk, der samtidigt skal træffe foranstaltninger til ulykkesforebyggelse**.

Sådan gøres BENNING MM P3 spændingsfrit, før apparatet åbnes:
- Først fjernes begge sikkerhedsmåleledninger fra måleobjektet.
- Drejeomskifteren ❼ drejes til stillingen "OFF".

9.1 Sikring af apparatet
Under bestemte forudsætninger kan sikkerheden ved omgang med BENNING MM P3 ikke længere garanteres, f.eks. ved:
- Synlige skader på huset og på sikkerhedsmåleledningerne,
- Fejl ved målinger,
- Registrérbare følger af længere opbevaring under ikke-tilladte betingelser, og
- Registrérbare følger af ekstraordinær transportpåvirkning.

I disse tilfælde skal BENNING MM P3 øjeblikkeligt afbrydes, fjernes fra målepunkterne og sikres mod ny benyttelse.

9.2 Rengøring
Huset renses udvendigt med en ren og tør klud (undtagelse specielle renseservietter). Anvend ingen opløsnings og/eller skuremidler for at rense apparatet. Vær ubetinget opmærksom på, at batterikassen og batterikontakterne ikke forurenes af udsivende batteri-elektrolyt.
Såfremt elektrolyt-forureninger eller hvide aflejringer er til stede i området omkring batteriet eller batterihuset, renses også disse med en tør klud.

9.3 Batteriskift



Før åbning skal BENNING MM P3 ubetinget gøres spændingsfrit! Elektrisk risiko!

BENNING MM P3 strømforsynes fra to indbyggede 1,5 V batterier (LR44). Et batteriskift (se figur 9) er nødvendigt, hvis batterisymbolet ❸ fremkommer i displayet ❶.
Sådan skiftes batteriet:
- Sikkerhedsmåleledningerne fjernes fra målekredsen.
- Drejeomskifteren ❼ drejes til stillingen "OFF".
- BENNING MM P3 lægges med forsiden nedad, og skruen i husets bund løsnes.
- Husets bund løftes forsigtigt af.



Ingen skruer i det trykte kredsløb i BENNING MM P3 må løsnes!

- De afladede batterier tages ud af batterikassen.
- De nye batterier lægges med polerne korrekt placeret i batterikassen, pluspolen peger opad.
- Husets bund klikkes på overdelen, og skruerne strammes igen.

se figur 9: Batteriskift



Bidrag til bevarelse af miljøet! Batterier hører ikke hjemme i husholdningsaffaldet. De kan afleveres på et indsamlingssted for gamle batterier og farligt affald. Information fås hos kommunen.

9.4 Kalibrering

For at opretholde måleresultaternes angivne nøjagtighed skal apparatet regelmæssigt kalibreres hos vor fabriksservice. Vi anbefaler et kalibreringsinterval på ét år. Apparatet sendes til følge adresse:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Anvendelse af beskyttelsesetuiet

- Sikkerhedsmåleledningerne kan opbevares, idet de vikles op og fastgøres i beskyttelsesetuiet med velcro-lukningen.

se figur 10: Anvendelse af beskyttelsesetuiet

11. Miljøbeskyttelse



Ved afslutningen af apparatets levetid afleveres det til et af de til rådighed stående retur- og opsamlingssystemer.

Εγχειρίδιο χρήσης για το BENNING MM P3

Ψηφιακό πολύμετρο για
- μέτρηση συνεχούς τάσης
- μέτρηση εναλλασσόμενης τάσης
- μέτρηση αντίστασης
- έλεγχο διόδου
- έλεγχο συνέχειας
- μέτρηση χωρητικότητας
- μέτρηση συχνότητας
- μέτρηση παλμών λόγου

Περιεχόμενα:

1. Οδηγίες Χρήσης

Το εγχειρίδιο λειτουργίας απευθύνεται σε:

- ηλεκτρολόγους και
- πρόσωπα που έχουν γνώσεις στην τεχνολογία της ηλεκτρολογίας

Το BENNING MM P3 σχεδιάστηκε για μετρήσεις σε στεγνό περιβάλλον. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε ηλεκτρικά κυκλώματα με τάσεις μεγαλύτερες των 600 V για συνεχές ρεύμα ή των για εναλλασσόμενο ρεύμα.(για περισσότερες λεπτομέρειες δείτε κεφάλαιο 6 « συνθήκες περιβάλλοντος»).
Τα παρακάτω σχήματα παρουσιάζονται στο εγχειρίδιο χρήσης ,αλλά υπάρχουν και πάνω στο ίδιο το BENNING MM P3.



Ηλεκτρικός κίνδυνος!
Προειδοποιεί και δείχνει οδηγίες που θα πρέπει να ακολουθηθούν με στόχο να αποφευχθεί ο κίνδυνος στους ανθρώπους.



Ηλεκτρικός κίνδυνος!
Προειδοποιεί και δείχνει οδηγίες που θα πρέπει να ακολουθηθούν με στόχο να αποφευχθεί ο κίνδυνος στους ανθρώπους.


Αυτό το σύμβολο πάνω στο BENNING MM P3 δείχνει ότι το όργανο είναι προστατευμένο από βραχυκύκλωμα (βαθμίδα ασφαλείας II).


Αυτό το σύμβολο εμφανίζεται όταν η μπαταρία έχει εκφορτιστεί.


Αυτό το σύμβολο δηλώνει την εφαρμογή του 'ελέγχου διόδου'.


Αυτό το σύμβολο δηλώνει την εφαρμογή του 'ελέγχου συνέχειας'. Ο βομβητής παρέχει ένα ακουστικό σήμα.


Αυτό το σύμβολο δείχνει την κλίμακα της λειτουργίας 'έλεγχος χωρητικότητας'.


DC ρεύμα


AC ρεύμα


Γείωση

2. Υπόδειξη ασφαλείας

Το όργανο έχει ελεγχθεί σύμφωνα με το
DIN VDE 0411 μέρος 1/ EN 61010-1
κι έχει φύγει από το εργοστάσιο σε πλήρως ασφαλή τεχνική κατάσταση.
Για να διατηρηθεί η κατάσταση αυτή και να διασφαλισθεί η ασφαλής λειτουργία της συσκευής ελέγχου, ο χρήστης πρέπει κάθε φορά να παρατηρεί τις σημειώσεις και τις προειδοποιήσεις που δίνονται σε αυτό το εγχειρίδιο οδηγιών.



Το όργανοθα πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο σε ηλεκτρικά κυκλώματα εντός της κατηγορίας II για υπέρταση, με έναν αγωγό για 600 V max ως προς γη ή εντός της κατηγορίας III για υπέρταση με έναν αγωγό για 300 V ως προς γη.
Θυμηθείτε ότι κάθε εργασία πάνω σε ηλεκτρικά εξαρτήματα κάθε είδους είναι επικίνδυνη. Ακόμα και χαμηλές τάσεις των 30 V AC και των 60 V CD μπορούν να αποδειχθούν επικίνδυνες για την ανθρώπινη ζωή.



Αν παρατηρηθεί ότι η ασφαλής λειτουργία της συσκευής ελέγχου δεν είναι πλέον εφικτή, τότε θα πρέπει να διακόπτεται η λειτουργία αμέσως και να ασφαλίζεται η συσκευή, ώστε να αποφεύγεται η πιθανότητα να τεθεί σε λειτουργία κατά λάθος.

Μπορεί να υποτεθεί ότι δεν υπάρχει πλέον ασφαλής λειτουργία :
- αν το όργανο ή τα καλώδια μετρήματος δείχνουν σημάδια φθοράς, ή
- αν η συσκευή ελέγχου δεν λειτουργεί πλέον, ή
- μετά από μακρές περιόδους φύλαξης κάτω από δυσμενείς συνθήκες, ή

- μετά από έκθεση σε βίαιη μεταφορά.



Για να αποφύγετε τον κίνδυνο,
- **μην ακουμπάτε σε απολήξεις των καλωδίων με φθαρμένη επένδυση**

3. Λίστα αντικειμένων που περιέχονται στην συσκευασία

Το πακέτο του BENNING MM P3 αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

3.1 Ένα BENNING MM P3 με δυο σταθερά συνδεδεμένους ασφαλιστικούς αγωγούς μέτρησης, μαύρο και κόκκινο (L = 0,6 m; άκρη Ø = 2 mm),
3.2 Ένα τεμάχιο προστατευτικής θήκη
3.3 Δύο μπαταρίες 1,5 V (LR 44)(ενσωματωμένες στην μονάδα)
3.4 Ένα εγχειρίδιο λειτουργίας

Οδηγίες για τα αναλώσιμα εξαρτήματα:
- Το BENNING MM P3 τροφοδοτείται από δύο μπαταρίες 1,5 V (LR 44).

4. Περιγραφή του οργάνου

Βλέπε σχήμα 1: Μπροστινή όψη

Η οθόνη και τα στοιχεία λειτουργίας που φαίνονται στο σχήμα 1 είναι τα ακόλουθα:

❶ **ψηφιακή οθόνη**, για διάβασμα των μετρήσεων και απεικόνιση των εκτός κλίμακας ενδείξεων.
❷ **απεικόνιση της πολικότητας**,
❸ **απεικόνιση της μπαταρίας**, φαίνεται όταν η μπαταρία έχει εκφορτιστεί
❹ **HOLD πλήκτρο**, αποθηκεύει στη μνήμη την μέτρηση
❺ **Πλήκτρο SELECT,** για επιλογή της δεύτερης και τρίτης λειτουργίας,
❻ **RANGE πλήκτρο κλίμακας**, περιστρέφει ανάμεσα σε αυτόματη και χειροκίνητη κλίμακα μέτρησης.
❼ **Περιστρεφόμενος διακόπτης**, για επιλογή της λειτουργίας μέτρησης.
❽ **Ασφαλιστικός αγωγός μέτρησης (κόκκινος),** θετική[1] σύνδεση για V, Ω, ⊣⊢, Hz,
❾ **COM- Ασφαλιστικός αγωγός μέτρησης (μαύρος),** κοινή σύνδεση για μετρήσεις τάσης, αντίστασης, συχνότητας, παλμών λόγου, χωρητικότητα, συνέχεια και έλεγχο διόδων

[1]) Η πολικότητα απεικονίζεται αυτόματα για DC τάσεις που αναφέρονται σε αυτές

5. Γενικά στοιχεία

5.1 Γενικά δεδομένα πάνω στο πολύμετρο

5.1.1 Η ψηφιακή οθόνη ❶ είναι σχεδιασμένη σαν 3⁵/₆½-ψήφιος ενδείκτης υγρού κρυστάλλου με ύψος ψηφίου 14 mm και δεκαδικό μέρος. Η μεγαλύτερη τιμή που μπορεί να απεικονιστεί είναι 5000.

5.1.2 Ο δείκτης πολικότητας ❷ λειτουργεί αυτόματα. Ενδείκνυται μόνο ένα ηλεκτρόδιο σε αντίθεση με τον ορισμό κάλυκα με „-“.

5.1.3 Όταν έχουμε υπερφόρτιση αυτό απεικονίζεται με την ένδειξη ‘OL’ ή ‘-OL’ και καμιά φορά με ακουστικό σήμα.
Προσοχή: δεν υπάρχει κάποια ένδειξη ή προειδοποίηση κατά την πλήρη

υπερφόρτιση.

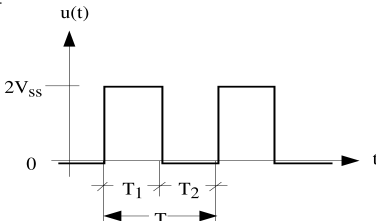
5.1.4 HOLD-αποθηκεύει την τιμή που διαβάζουμε: Όταν πιέσουμε το πλήκτρο "HOLD" ❹, η μέτρηση που εκείνη την στιγμή διαβάζει το μηχάνημα αποθηκεύεται στη μνήμη. Συγχρόνως εμφανίζεται στην οθόνη η ένδειξη "HOLD" . Αν πατήσουμε για δεύτερη φορά το πλήκτρο "HOLD", η συσκευή επιστρέφει στην λειτουργία μέτρησης.

5.1.5 Το πλήκτρο „SELECT" ❺ επιλέγει τη δεύτερη και τρίτη λειτουργίας της θέσης περιστροφικού διακόπτη.

Υπόδειξη:

Η λειτουργία „%" περιγράφει τον συντελεστή παλμών περιοδικών σημάτων:

$$[\%] = \frac{T_1}{T}$$



5.1.6 Το πλήκτρο κλίμακας RANGE ❻ είναι για να μεγαλώνει χειροκίνητα την ακτίνα μέτρησης, ενώ συγχρόνως αχνοσβήνεται στην οθόνη η ένδειξη 'AUTO'.Όταν το πλήκτρο πατηθεί παρατεταμένα (1 δεύτερπ), επιλέγεται αυτόματα η επιλογή κλίμακας (ένδειξη 'AUTO').
Στη θέση περιστροφικού διακόπτη (σύμβολο χωρητικότητας) έχει το πλήκτρο „RANGE" μια λειτουργία σχετικής τιμής „REL Δ". Με την ενεργοποίηση πλήκτρου αποθηκεύεται η υπάρχουσα τιμή μέτρησης και ενδεικνύεται η διαφορά (Offset) μεταξύ της αποθηκευμένης τιμής μέτρησης και των επακόλουθων τιμών μέτρησης. Η λειτουργία σχετικής τιμής „REL Δ" δίνει τη δυνατότητα για το μηδενικό συντονισμό του τομέα χωρητικότητας σε αγωγούς μέτρησης μη έχοντες επαφή. Μια εκ νέου ενεργοποίηση του πλήκτρου επαναφέρει στον κανονικό τρόπο λειτουργίας.

5.1.7 Ο ονομαστικός ρυθμός μέτρησης του BENNING MM P3 είναι 3 μετρήσεις το δευτερόλεπτο, για την ψηφιακή απεικόνιση.

5.1.8 Το BENNING MM P3 μπαίνει εντός και εκτός λειτουργίας περιστρέφοντας το διακόπτη ❼. Εκτός λειτουργίας είναι η θέση "OFF".

5.1.9 Το BENNING MM P3 βγαίνει αυτόματα εκτός λειτουργίας μετά από περίπου 30 λεπτά αναμονής (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Η αυτόματη διακοπή λειτουργίας απενεργοποιείται αν πατηθεί το πλήκτρο "RANGE" και ταυτόχρονα βάζουμε το BENNING MM P3 από τη θέση "OFF" σε λειτουργία.

5.1.10 Ο συντελεστής θερμοκρασίας για τις τιμές των μετρήσεων: 0,2 x (καθορισμένη ακρίβεια μέτρησης)/ °C < 18 °C ή > 28 °C σχετική με την τιμή στην θερμοκρασία αναφοράς των 23 °.

5.1.11 Το BENNING MM P3 τροφοδοτείται από δύο μπαταρίες 1,5 V (LR 44).

5.1.12 Όταν η τάση της μπαταρίας πέφτει κάτω από μια συγκεκριμένη τάση λειτουργίας για το BENNING MM P3, εμφανίζεται στην οθόνη ❶ η ένδειξη μπαταρίας ❸.

5.1.13 Η διάρκεια ζωής μιας μπαταρίας είναι περίπου 100 ώρες (αλκαλικκες μπαταρίες)

5.1.14 Διαστάσεις οργάνου: (Μ x Π x Υ) = 132 x 86 x 19 mm με θήκη
Βάρος οργάνου: 130 gr με θήκη και μπαταρία

5.1.15 Τα καλώδια μέτρησης ασφαλείας είναι 2 mm τύπου βύσματος και κατάλληλα για την τάση και την ισχύ εντός κλίμακας του BENNING MM P3.

6. Συνθήκες περιβάλλοντος

- Το BENNING MM P3 είναι σχεδιασμένο μόνο για μετρήσεις σε στεγνό περιβάλλον.
- Μέγιστο βαρομετρικό ύψος κατά την διάρκεια της μέτρησης : 2000m
- Κατηγορία υπερφόρτισης / κατηγορία set-up : IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V κατηγορία III; 600 V κατηγορία II
- Βαθμός μόλυνσης : 2
- Σύστημα προστασίας : IP 30 DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529).
  Το IP 30 σημαίνει: Προστασία από πρόσβαση σε επικίνδυνα μέρη και προστασία από στερεές προσμίξεις διαμέτρου > 2,5 mm, (3 - πρώτο ψηφίο). Καμία προστασία στο νερό, (0 - δεύτερο ψηφίο).
- Θερμοκρασία λειτουργίας και σχετιζόμενη υγρασία :
  Σε θερμοκρασία λειτουργίας 0 °C μέχρι 30 °C : σχετιζόμενη υγρασία μικρότερη του 80 %.
  Σε θερμοκρασία λειτουργίας 31 °C μέχρι 40 °C : σχετιζόμενη υγρασία κάτω από 75 %.
  Σε θερμοκρασία λειτουργίας 41 °C μέχρι 50 °C : σχετιζόμενη υγρασία κάτω από 45 %.
- Θερμοκρασία αποθήκευσης : Το BENNING MM P3 μπορεί να αποθηκευτεί σε θερμοκρασίες από - 20 °C μέχρι + 60 °C (υγρασία 0 μέχρι 80 %). Οι μπαταρίες πρέπει να έχουν αφαιρεθεί από την συσκευή.

7. Ηλεκτρικά δεδομένα

Σημείωση : Η ακρίβεια της μέτρησης δηλώνεται ως το σύνολο
- μιας σχετικής αναλογίας της τιμής της μέτρησης και
- ένα αριθμό ψηφίων (αριθμητικά βήματα από τη τελευταία μέτρηση).

Αυτή η ακρίβεια μέτρησης δηλώνεται για θερμοκρασίες από 18 °C μέχρι 28 °C και αντίστοιχη μέγιστη υγρασία 80 %.

7.1 Κλίμακα μέτρησης συνεχούς τάσης (Θέση διακοπτών: V_{DC}, mV_{DC})

Η αντίσταση εισόδου είναι 10 MΩ.

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης	Προστασία υπερφόρτισης
400 mV	0,1 mV	± (0,7 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)	600 V_{DC}
4 V	1 mV	± (0,6 % από αυτό που διαβάζουμε + 2 ψηφία)	600 V_{DC}
40 V	10 mV	± (0,6 % από αυτό που διαβάζουμε + 2 ψηφία)	600 V_{DC}

400 V	100 mV	± (0,6 % από αυτό που διαβάζουμε + 2 ψηφία)	600 V_{DC}
600 V	1 V	± (0,7 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)	600 V_{DC}

7.2 Κλίμακα μέτρησης εναλλασσόμενης τάσης (Θέση διακοπτών: V_{AC}, Hz, %)
Η αντίσταση εισόδου είναι 10 MΩ παράλληλη σε 100 pF.

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης *1 στην ακτίνα συχνότητας 50 Hz - 500 Hz	Προστασία υπερφόρτισης
400 mV	0,1 mV	± (1,5 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)	600 V_{eff}
4 V	1 mV	± (0,9 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)	600 V_{eff}
40 V	10 mV	± (0,9 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)	600 V_{eff}
400 V	100 mV	± (0,9 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)	600 V_{eff}
600 V	1 V	± (0,9 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)	600 V_{eff}

Η τιμή μέτρησης του BENNING MM P3 υπολογίζεται από μέση τιμή ανόρθωσης και αποτυπώνεται ως πραγματική τιμή.

*1 Η ακρίβεια μέτρησης είναι προσαρμοσμένη σε τύπο ημιτονικής μορφής καμπύλη. Σε μη-ημιτονοειδή καμπύλες , η τιμή που απεικονίζεται είναι λιγότερο ακριβής.

7.3 Κλίμακες αντίστασης (Θέση διακοπτών: (Ω, ⯈|,))))
Προστασία υπερφόρτισης για αντίσταση : 600 V_{eff}.

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης	Μέγιστη τάση χωρίς φορτίο
400 Ω	0,1 Ω	± (0,9 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)	0,4 V
4 kΩ	1 Ω	± (0,9 % από αυτό που διαβάζουμε + 2 ψηφία)	0,4 V
40 kΩ	10 Ω	± (0,9 % από αυτό που διαβάζουμε + 2 ψηφία)	0,4 V
400 kΩ	100 Ω	± (0,9 % από αυτό που διαβάζουμε + 2 ψηφία)	0,4 V
4 MΩ	1 kΩ	± (1,5 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)	0,4 V
40 MΩ	10 kΩ	± (1,5 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)	0,4 V

7.4 Έλεγχος διόδων και συνέχειας (Θέση διακοπτών: (Ω, ⯈|,))))
Προστασία υπερφόρτισης : 600 V_{eff}.
Ο ενσωματωμένος βομβητής ηχεί σε αντίσταση R < 50 Ω.

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Μέγιστο ρεύμα μέτρησης	Μέγιστη τάση χωρίς φορτίο
⯈|	1 mV	1,1 mA	1,5 V

7.5 Κλίμακες χωρητικότητας (Θέση διακοπτών: (⊣⊢)
Συνθήκες: οι πυκνωτές εκφορτίζονται και συνδέονται σε σχέση με την καθορισμένη

πολικότητα.

Προστασία υπερφόρτισης για μετρήσεις χωρητικότητας: 600 V_{eff}.

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης
50 nF	10 pF	± (5,0 % από αυτό που διαβάζουμε + 0,2 nF)*
500 nF	100 pF	± (2,9 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)
5 µF	1 nF	± (2,9 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)
50 µF	10 nF	± (2,9 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)
100 µF	100 nF	± (2,9 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)

Η διάρκεια μέτρησης εξαρτάται από το μέγεθος του συμπυκνωτή και δύναται να ανέρχεται έως και 20 δευτερόλεπτα.

* Η ακρίβεια μέτρησης είναι προσδιορισμένη για τιμές μέτρησης από 10 nF και προηγούμενο μηδενικό συντονισμό με το πλήκτρο „RANGE/ REL Δ (⊣⊢)“ ❻.

7.6 Κλίμακες συχνότητας

Προστασία υπερφόρτισης για μετρήσεις συχνότητας: 600 V_{eff}.

7.6.1 Τομείς συχνότητας για τετραγωνικά σήματα (θέση διακόπτη: Hz, %)

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης για 5 V_{SS} max (τετραγωνικό σήμαα)	Ευαισθησία
5 Hz	0,001 Hz	± (0,3 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφίο)	> 1,0 V_{ss} (τετράγωνο)
50 Hz	0,01 Hz	± (0,3 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφίο)	> 1,0 V_{ss} (τετράγωνο)
500 Hz	0,1 Hz	± (0,3 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφίο)	> 1,0 V_{ss} (τετράγωνο)
5 kHz	1 Hz	± (0,3 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφίο)	> 1,0 V_{ss} (τετράγωνο)
50 kHz	10 Hz	± (0,3 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφίο)	> 1,0 V_{ss} (τετράγωνο)
500 kHz	100 Hz	± (0,3 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφίο)	> 1,0 V_{ss} (τετράγωνο)
5 MHz	1 kHz	± (0,3 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφίο)	> 1,0 V_{ss} (τετράγωνο)

7.6.2 Ένδειξη συχνότητας για ημιτονοειδή σήματα (θέση διακόπτη: V_{AC}, Hz, %) και ενεργοποίηση του πλήκτρου „SELECT“:
Ακρίβεια μέτρησης: ± (0,3 % + 5 Digit) ισχύουσα για ημιτονοειδείς τάσεις έως 600 V_{eff} (10 Hz - 500 Hz) και ενδεικτικές τιμές του τομέα εναλλασσόμενης τάσης (V_{AC}) μεγαλύτερη 50 % της τελική τιμής του τομέα μέτρησης

7.7 Συντελεστής παλμών για τετραγωνικά σήματα (θέση διακόπτη: Hz, %)

Προστασία υπερφόρτωσης σε περίπτωση ποτελέσματος μέτρησης της αναλογίας μηχανικού παλμού : 600 V_{eff}

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης έως 5 V_{SS} max. (Τετραγωνικό σήμα, 5 Hz - 5 kHz)	Ευαισθησία (30 % ≤ % ≤ 70 %)
0,1 % - 99,9 %	0,1 %	± (0,5 % από αυτό που διαβάζουμε + 3 ψηφίο)	> 1,0 V_{ss} (τετράγωνο)

8. Μετρώντας με το BENNING MM P3

8.1 Προετοιμασία για την μέτρηση

Αποθηκεύστε και χρησιμοποιήστε το BENNING MM P3 μόνο κάτω από τις σωστές συνθήκες θερμοκρασίας που έχουν καθοριστεί. Να αποφεύγετε πάντα την μεγάλη έκθεση στον ήλιο.

- Ο συνδεδεμένος μαύρος και κόκκινος ασφαλιστικός αγωγός μέτρησης ανταποκρίνεται στην ισχύουσα προδιαγραφή, εάν αυτοί δεν φέρουν βλάβη.
- Ο συνδεδεμένος μαύρος και κόκκινος ασφαλιστικός αγωγός μέτρησης πρέπει να προστατεύονται από βρωμιές.
- Ελέγξτε την μόνωση των καλωδίων μέτρησης. Αν η μόνωση είναι κατεστραμμένη, η συσκευή να αποσυρθεί αμέσως
- Ελέγξτε την συνέχεια των καλωδίων μέτρησης. Αν ο αγωγός στα καλώδια μέτρησης είναι διαβρωμένος, η συσκευή να αποσυρθεί αμέσως
- Πριν επιλέξετε κάποια άλλη λειτουργία με τον διακόπτη περιστροφής ❼, να αποσυνδέετε πάντα τους ακροδέκτες ασφαλούς ελέγχου από το σημείο μέτρησης.
- Πηγές ισχυρού ρεύματος ,που βρίσκονται κοντά στο BENNING MM P3,μπορούν να προκαλέσουν ασταθείς ή λανθασμένες ενδείξεις.

8.2 Μέτρηση τάσης



Πάντα να παρατηρείτε την μέγιστη τάση σε σχέση με τη γη.
Κίνδυνος για ηλεκτροπληξία!

Η μέγιστη τάση που μπορεί να εφαρμοστεί στις πρίζες

- COM ❾
- για V, Ω, ⊣⊢, Hz ❽

του BENNING MM P3 και στη γή είναι 600 V.

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❼ επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (V AC) ή (V DC) στο BENNING MM P3.
- Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης στα σημεία μέτρησης. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη ❶ του BENNING MM P3.
- Στη θέση περιστροφικού διακόπτη (V_{AC}) μπορεί να πραγματοποιηθεί με το πλήκτρο „SELECT“ ❺ η μεταγωγή σε μέτρηση συχνότητας (πατήστε το πλήκτρο μια φορά) ή σε μέτρηση παλμών λόγου (πατήστε το πλήκτρο δυο φορές) .

Υπόδειξη:

Σε μικρούς τομείς τάσης μπορεί να παραλειφθεί σε ανοικτούς ασφαλιστικούς αγωγούς μέτρησης η ένδειξη μηδενικού βολτ. Ελέγξατε το BENNING MM P3 ως προς λειτουργία με βραχυκύκλωμα των άκρων μέτρησης.

Βλέπε σχήμα 2: Μέτρηση συνεχούς ρεύματος
Βλέπε σχήμα 3: Μέτρηση αναλλασσόμενου ρεύματος

8.3 Μέτρηση αντίστασης

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❼ επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (Ω, ➔⊢,))))) στο BENNING MM P3.
- Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης στα σημεία μέτρησης. Διαβάστε την

τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη ❶ του BENNING MM P3.

Βλέπε σχήμα 4: Μέτρηση αντίστασης

8.4 Έλεγχος διόδου

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❼ επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (Ω, ➔|,)))) στο BENNING MM P3.
- Πραγματοποιείστε με το πλήκτρο „SELECT“ ❺ του BENNING MM P3 την μεταγωγή σε έλεγχο διόδων (➔|) (πατήστε το πλήκτρο μια φορά).- Φέρτε σε τα καλώδιαν μέτρησης με τα άκρα της διόδου. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη ❶ του BENNING MM P3.
- Για μια κανονική δίοδο σιλικόνης τοποθετημένη στην διεύθυνση ροής, η τάση ροής ανάμεσα στα 0,400 V και 0,900 V φαίνεται στη οθόνη. Εάν εμφανιστεί στην οθόνη η ένδειξη '000' μπορεί να έχει υπάρξει βραχυκύκλωμα στη δίοδο. Εάν εμφανιστεί η ένδειξη 'OL' στην οθόνη μπορεί να έχει προκληθεί διακοπή στην δίοδο (δηλαδή η δίοδος βρίσκεται σε κατάσταση αποκοπής).
- Για μια δίοδο που είναι τοποθετημένη στην μη-αγώγιμη διεύθυνση, εμφανίζεται πάντα η ένδειξη 'OL'. Εάν η δίοδος είναι ελαττωματική, εμφανίζεται το '000' ή κάποια άλλη ένδειξη.

Βλέπε σχήμα 5: Έλεγχος διόδου.

8.5 Έλεγχος συνέχειας με βομβητή

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❼ επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (Ω, ➔|,)))) στο BENNING MM P3.
- Πραγματοποιείστε με το πλήκτρο „SELECT“ ❺ του BENNING MM P3 την μεταγωγή σε έλεγχο διέλευσης ( )))) πατήστε το πλήκτρο δυο φορές).
- Φέρτε σε επαφή τα καλωδίων μέτρησης με τα σημεία μέτρησης.
- Εάν η αντίσταση μεταξύ των σημείων μέτρησης είναι κάτω των 50 Ω τότε ηχεί ο βομβητής που είναι ενσωματωμένο στο BENNING MM P3.

Βλέπε σχήμα 6: Έλεγχος συνέχειας με βομβητή

8.6 Μέτρηση χωρητικότητας



Εκφορτίστε πλήρως του πυκνωτές πριν την μέτρηση! Ποτέ μην εφαρμόζετε τάση στις υποδοχές για μέτρηση χωρητικότητας μια και αυτό μπορεί να προκαλέσει ανεπανόρθωτες βλάβες στη συσκευή. Μια καταστραμμένη συσκευή μπορεί να προκαλέσει ηλεκτροπληξία!

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❼ επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (⊣⊢) στο BENNING MM P3.
- Ορίστε την πολικότητα του πυκνωτή και εκφορτίστε τον πλήρως.
- Πραγματοποιήστε ενδεχομένως μέσω του πλήκτρου „RANGE/ REL Δ (⊣⊢)“ ❻ τον μηδενικό συντονισμό.
- Φέρτε σε επαφή τον εκφορτισμένο πυκνωτή με τα καλώδια μέτρησης, προσέχοντας την σωστή πολικότητα. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη ❶ του BENNING MM P3

Βλέπε σχήμα 7: Μέτρηση χωρητικότητας.

8.7 Μέτρηση συχνότητας

- Για να μετρήσετε τετραγωνικά σήματα έως 5 V_{SS} το μέγιστο, επιλέξτε με τον περιστροφικό διακόπτη ❼ την επιθυμητή λειτουργία (Hz, %).
- Για να μετρήσετε ημιτονοειδή σήματα έως 600 V_{eff}, επιλέξτε με τον περιστροφικό διακόπτη ❼ την επιθυμητή λειτουργία (V_{AC}, Hz, %) και πραγματοποιήστε με το πλήκτρο „SELECT“ την μεταγωγή σε μέτρηση συχνότητας (Hz).
- Προσέξτε την ελάχιστη ευαισθησία για μετρήσεις συχνότητας χρησιμοποιώντας στο BENNING MM P3!
- Φέρτε σε επαφή τα καλώδια μέτρησης με τα σημεία μέτρησης. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη ❶ του BENNING MM P3.

Βλέπε σχήμα 8: Μέτρηση συχνότητα / λόγος μηχανικού παλμού

8.8 Μέτρηση παλμών λόγου

- Επιλέξτε με τον περιστροφικό διακόπτη ❼ την επιθυμητή λειτουργία (Hz, %) στο BENNING MM P3.
- Πραγματοποιείστε με το πλήκτρο „SELECT“ ❺ στο BENNING MM P3 την μεταγωγή μέτρηση παλμών λόγου (%) (πατήστε το πλήκτρο μια φορά).
- Θέστε σε επαφή τους ασφαλιστικούς αγωγούς μέτρησης με τα σημεία μέτρησης, αναγνώσατε την τιμή μέτρησης στην ψηφιακή ένδειξη ❶ του BENNING MM P3 .

Βλέπε σχήμα 8: μέτρηση συχνότητας / μέτρηση παλμών λόγου

9. Συντήρηση



Πριν ανοίξετε το BENNING MM P3, βεβαιωθείτε ότι δεν είναι υπό τάση! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Οποιαδήποτε εργασία γίνει στο BENNING MM P3, όταν αυτό είναι υπό τάση, πρέπει να γίνει από έμπειρους ηλεκτρολόγους. Πρέπει να παρθούν ειδικά μέτρα προκειμένου να αποφευχθούν ατυχήματα.

Πριν ανοίξετε το BENNING MM P3, απομακρύνετε το από όλες τις υπό τάσεις πηγές ως ακολούθως :

- Πρώτα απομακρύνετε και τα δυο καλώδια μέτρησης από τα σημεία μέτρησης.
- Στρέψτε τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❼ στο ‘OFF’.

9.1 Ασφαλίστε την συσκευή σας

Κάτω από ορισμένες συνθήκες κανείς δεν μπορεί να εγγυηθεί την ασφάλεια του BENNING MM P3. Αυτό μπορεί να συμβεί στις περιπτώσεις που :

- ορατές βλάβες στο περίβλημα και στους ασφαλιστικούς αγωγούς μέτρησης,
- συμβαίνουν λάθη κατά τις συνδέσεις για τις μετρήσεις,
- η συσκευή έχει φυλαχτεί για μεγάλο χρονικό διάστημα σε ακατάλληλο περιβάλλον.
- Η συσκευή έχει υποστεί κακομεταχείριση κατά την μεταφορά.

Σε αυτές τις περιπτώσεις το BENNING MM P3 πρέπει να κλείσει, να απομακρυνθεί από τα σημεία μέτρησης και να μην ξαναχρησιμοποιηθεί.

9.2 Καθάρισμα

Καθαρίστε εξωτερικά τη συσκευή, με ένα καθαρό στεγνό πανί (εξαίρεση: κάθε είδους ειδικού ρούχου καθαρίσματος). Ποτέ να μην χρησιμοποιείτε διαλυτικά ή λειαντικά για να καθαρίσετε την μονάδα ελέγχου. Βεβαιωθείτε ότι τα διάφορα τμήματα της μπαταρίας και οι επαφές της δεν έχουν διαρροή ηλεκτρολύτη.
Εάν οποιοσδήποτε ηλεκτρολύτης ή άσπρα σημάδια είναι δίπλα στην μπαταρία ή ακουμπάει σε κάποιο μέρος της μπαταρίας, απομακρύνετέ τα με ένα στεγνό πανί.

9.3 Αντικατάσταση μπαταρίας



Πριν ανοίξετε το BENNING MM P3, σιγουρευτείτε ότι δεν είναι υπό τάση! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Το BENNING MM P3 τροφοδοτείται από δύο μπαταρίες 1,5 V (LR 44).
Οι μπαταρίες πρέπει να αντικατασταθούν (βλέπε σχήμα 9) όταν το σύμβολο της μπαταρίας ❸ εμφανιστεί στην ψηφιακή οθόνη ❶.
Για να αντικαταστήσετε τις μπαταρίες ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:

- Απομακρύνετε τα καλώδια μέτρησης από το υπό μέτρηση κύκλωμα.
- Στρέψτε τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❼ στο ‘OFF’.
- Τοποθετήστε το BENNING MM P3 στην πρόσθια πλευρά και ξεβιδώστε τη βίδα από τη βάση περιβλήματος.
- Ανασηκώστε προσεκτικά τη βάση περιβλήματος.



Μην ξεβιδώσετε καμία από τις βίδες που συγκρατούν το τυπωμένο κύκλωμα του BENNING MM P3

- Βγάλτε τις αποφορτισμένες μπαταρίες από τη θέση της.
- Τοποθετήστε τις νέες μπαταρίες με το σωστό πόλο στο ερμάριο μπαταριών, ο θετικός πόλος δείχνει προς τα πάνω.
- Τοποθετήστε τη βάση περιβλήματος στο άνω τμήμα του περιβλήματος και σφίξτε ξανά τη βίδα.

Βλέπε σχήμα 9: Αντικατάσταση μπαταρίας.



Θυμηθείτε το περιβάλλον !Μην πετάτε τις χρησιμοποιημένες μπαταρίες στα σκουπίδια. Καταστρέψτε τις σε ειδικούς χώρους ή σαν τοξικά απόβλητα. Οι τοπικές αρχές θα σας ενημερώσουν περαιτέρω.

9.4 Ρύθμιση – Βαθμονόμηση (Calibration)

Για να πετύχετε τον επιθυμητό βαθμό ακρίβειας στις μετρήσεις που διαβάζετε ,πρέπει να βαθμονομείτε (calibration) την συσκευή σας τακτικά . Σας προτείνουμε να το κάνετε αυτό στην συσκευή σας μια φορά το χρόνο.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Χρησιμοποίηση της προστατευτικής θήκης

Μπορείτε να διαφυλάξετε τους ασφαλιστικούς αγωγούς μέτρησης τυλίγοντας τους ασφαλιστικούς αγωγούς μέτρησης και στερεώνοντας τους με τον συνδετήρα εντός της προστατευτικής θήκης.

Βλέπε σχήμα 10: χρήση της προστατευτικής θήκης

11. Προστασία περιβάλλοντος



Στο τέλος της διάρκειας ζωής του οργάνου, μην το πετάτε οπουδήποτε, αλλά στους ειδικούς χώρους που παρέχονται από την πολιτεία.

Kezelési utasítás
BENNING MM P3

A BENNING MM P3 digitális multiméter család, amely alkalmazható:
- egyenfeszültség mérésre,
- váltakozó feszültség mérésre,
- ellenállás mérésre,
- dióda vizsgálatra,
- folytonosság vizsgálatra,
- kapacitás mérésre
- frekvencia mérésre
- impulzusviszony mérésre

Tartalomjegyzék:

1. Használati figyelmeztetések
Ez a kezelési utasítás villamos szakembereknek készült.

A BENNING MM P3 száraz környezetben használható. A készüléket nem szabad olyan áramkörökben használni amelynek a feszültsége meghaladja a 600 V AC vagy DC értéket. (az ide vonatkozó további részletek a 6. Környezeti feltételek fejezetben találhatók)

A BENNING MM P3 Kezelési utasításában a következő szimbólumok találhatók:


Vigyázat villamos veszély!
Olyan utasítások előtt áll, amelyeket feltétlenül figyelembe kell venni az áramütés elkerülése érdekében.


Olvassuk el a kezelési utasításban leírtakat!
A jel arra figyelmeztet, hogy a veszélyhelyzetek elkerülése érdekében olvassuk el a kezelési utasítás vonatkozó részeit!


Ez jel a BENNING BENNING MM P3 műszeren azt jelenti, hogy a műszer kettős szigetelésű (II. érintésvédelmi osztály).


A jelzés a telep kimerülésére figyelmeztet.


A jelzés a diódavizsgálat jele.


A jelzés a folytonossági vizsgálat jele. A mérési eredményt zümmögő jelzi.


A jelzés a kapacitás mérés jele.


(DC) Egyenáram


(AC) Váltakozó áram


Föld (feszültség a földhöz képest)

2. Biztonsági figyelmeztetések

A mérőkészülék a
DIN VDE 0411 rész 1/ EN 61010-1
szabvány szerint lett bevizsgálva és jóváhagyva. A mérőkészülék a gyárat kifogástalan állapotban hagyta el. Hogy ez az állapot tartósan fennmaradjon, mielőtt a mérőkészüléket használatba veszi, kérjük olvassa át gondosan a készülék kezelési utasítását. A felhasználónak be kell tartania a jelen fejezetben leírt utasításokat megjegyzéseket.


A mérőkészülék II túlfeszültségi kategóriás áramkörökben max. 600 V-ig (földhöz képest mérve) vagy III túlfeszültségi kategóriás áramkörökben max. 300 V-ig (földhöz képest mérve).
Figyeljenek arra, hogy a feszültség alatt álló berendezések alapvetően veszélyesek! A 30 V AC-t és a 60 V DC-t meghaladó feszültségek életveszélyesek lehetnek!


Mielőtt a mérőkészüléket használatba vennénk, vizsgáljuk meg a készülék és a mérővezetékek sérülés mentességét!

Ha megállapítható, hogy a biztonságos használat nem biztosítható, akkor a készüléket a használatból ki kell vonni és biztosítani a véletlenszerű használatba vétel ellen.

A biztonságos használat nem biztosítható, ha:
- ha a készüléken vagy a mérőzsinórokon sérülések láthatók,
- ha a mérőkészülék nem működik,

- kedvezőtlen körülmények között történt hosszabb tárolás után,
- durva szállítási igénybevételeket követően.



A veszély elkerülése érdekében
- a mérővezetékek csupasz végeit ne érintsük meg,

3. Szállítási terjedelem

A BENNING MM P3 készülék csomag az alábbiakat tartalmazza

3.1 egy darab BENNING MM P3 készülék , szilárdan rögzített biztonsági mérővezetékkel, fekete és piros (L = 0,6 m; csúcs Ø = 2 mm),
3.2 egy védőtok
3.3 két darab elem 1,5 V (LR 44), szállításkor a készülékbe helyezve
3.4 kezelési utasítás

Elhasználódó alkatrészek:
- A BENNING MM P3 készüléket két darab elem 1,5 V (LR 44) táplálja.

4. Készülékleírás

Ld. az 1 .ábrát: Elölnézet

Az 1 .ábrákon a kijelző és kezelő elemeket az alábbiak szerint jelöltük:

❶ **Digitális kijelző**, famérési érték és a méréshatár túllépés kijelzésére szolgál,
❷ **Polaritás kijelző**,
❸ **Telep állapot jelző**, kimerült telep esetén jelenik meg,
❹ **HOLD-nyomógomb**, a kijelzett mérési érték tárolására szolgál,
❺ **SELECT, nyomógomb,** a második vagy a harmadik funkció kiválasztásához,
❻ **RANGE-nyomógomb**, az automatikus illetve kézi méréshatár átkapcsolására szolgál,
❼ **Forgó kapcsoló**, a mérési funkció kiválasztására szolgál,
❽ **Biztonsági mérővezeték (piros),** pozitív[1] csatlakozás a következőhöz V, Ω, ⊣⊢, Hz
❾ **COM biztonsági mérővezeték (fekete),** közös csatlakozás, feszültség-, ellenállás-, frekvencia-, impulzusviszony- és kapacitás méréshez, folytonosság és dióda vizsgálathoz,

[1]) erre vonatkozik az automatikus polaritás kijelzés egyen feszültség méréskor

5. Általános adatok

5.1 A multiméter általános adatai

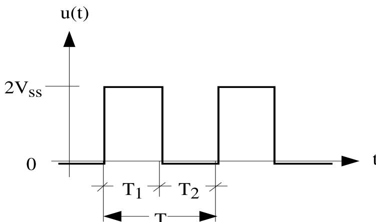
5.1.1 Az ❶ digitális kijelző egy $3^5/_6$ számjegyes folyadékkristályos kijelző, 14 mm es karakterérettel tizedesponttal. A legnagyobb kijelezhető számérték 5000.
5.1.2 A ❷ polaritás jelzés automatikusan működik. Ha a polaritás a mérővezetékkel ellentétes a kijelzőn „ - '' jel jelenik meg.
5.1.3 A mérési határ túllépésekor ''OL" vagy "-OL'' jelzés jelenik meg és hangjelzés hallható. Figyelem! Túlterhelés esetén nincs kijelzés vagy figyelmeztető hangjelzés!
5.1.4 Mérési érték tárolás "HOLD" ❼ nyomógomb. Megnyomásakor a műszer eltárolja az aktuális mérési értéket (a kijelzőn megjelenik az "HOLD" jelzés) A

nyomógomb újbóli megnyomásával a kikapcsolhatjuk a tárolás funkciót.

5.1.5 A „SELECT" ❺ gomb választja ki a forgókapcsoló állásának második vagy harmadik funkcióját.

Figyelem!

A „%" funkció írja le a periodikus jelek impulzusviszonyát: [%] = $\frac{T_1}{T}$



5.1.6 A "RANGE" ❻ nyomógombbal a méréshatárt választhatjuk ki (a kijelzőről eltűnik az "AUTO" jelzés. A nyomógomb hosszabb ideig (1 másodperc) történő megnyomásával visszatérhetünk az automatikus méréshatár üzemmódba (a kijelzőn megjelenik az "AUTO" jelzés).
Forgókapcsoló állásban (⊣⊢) a „RANGE" gombnak relatívérték-funkciója van: „REL Δ". A gomb megnyomásával a megjelenő mért érték mentésre kerül, és a lementett mért érték valamint a következő mérési értékek közötti különbség (offset) kerül kijelzésre. A „REL Δ" relatívérték-funkció teszi lehetővé a kapacitás-tartomány nullázását nem csatlakoztatott mérővezetékeknél. A gomb újbóli megnyomásával kapcsolhat vissza a normál üzemmódba.

5.1.7 A BENNING MM P3 digitális kijelzője kb. 3 mérést jelez ki másodpercenként

5.1.8 A BENNING MM P3 mérőműszert a forgó kapcsolóval ❼ lehet be és kikapcsolni. A kikapcsolt állás az "OFF".

5.1.9 A BENNING MM P3 kb. 30 perc után automatikusan kikapcsol (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Az automatikus kikapcsolás nem aktív, ha korábban a „RANGE" gombot megnyomtuk.

5.1.10 A hőmérsékleti koefficiens: a mérési érték x 0,2 (az adott mérési pontosság/ C°, < 18 C° vagy > 28 C°, a 23 C°-on megadott referencia értékre vonatkoztatva.

5.1.11 A BENNING MM P3.készüléket két darab elem 1,5 V LR 44 táplálja.

5.1.12 Ha a telepek feszültsége a BENNING MM P3 működéséhez szükséges érték alá csökken, a kijelzőn ❶ megjelenik egy telep szimbólum ❸.

5.1.13 A telepek élettartama kb. 100 óra (alkáli elemek)

5.1.14 A készülék mérete: (hossz.xszél.xmag.) = 132 x 86 x 19 mm,
A készülék tömege: 130 g védőtok és telepekkel

5.1.15 A biztonsági mérővezetékek 2 mm-es dugós csatlakozással vannak ellátva. A csatlakoztatott biztonsági mérővezetékek megfelelnek a BENNING MM P3 névleges feszültségének.

6. Környezeti feltételek

- A BENNING MM P3 mérőkészüléket száraz környezetben történő használatra tervezték.
- A készülék 2000 m tengerszint feletti magasságig használható.
- Túlfeszültség állósági fokozat 300 V-ig III kategória, és 600 V-ig II kategória az IEC 60664/ IEC 61010-1 szerint.
- Szennyeződési kategória: 2 az IEC 61010-1 szerint.
- Védettség: IP 30 a DIN VDE 0470-1 (IEC/EN 60529)
  IP 30 jelentése: védelem a veszélyes részek érintése ellen > 2,5 mm átmérőjű idegen szilárd testek behatolása esetére (3 - első számjegy). Víz behatolás elleni védelem nincs (0 - második számjegy).
  Üzemi hőmérséklet és a levegő megengedett nedvességtartalma:
  0 - 30 °C üzemi hőmérsékletnél a levegő megengedett nedvességtartalma < 80 %,
  31 - 40 °C üzemi hőmérsékletnél a levegő megengedett nedvességtartalma < 75 %,
  41 - 50 °C üzemi hőmérsékletnél a levegő megengedett nedvességtartalma < 45 %,
- Tárolási hőmérséklet: a BENNING MM P3 mérőkészüléket - 20 °C és + 60 °C közötti hőmérsékleten (levegő megengedett nedvességtartalma 0 - 80 %) szabad tárolni. Ekkor a készülékből a telepeket ki kell venni.

7. Villamos adatok

Megjegyzés: a mérési pontosság a
- mért érték relatív értékének, és a
- kijelzett digitek számának (az utolsó számjegy) összegéből áll.

A megadott mérési pontosság 18 °C - 28 °C hőmérséklettartományban és max. 80 % levegő nedvességtartalom mellet érvényes.

7.1 Egyenfeszültség mérés (Kapcsolóállás: V_{DC}, mV_{DC})

A bemeneti ellenállás értéke 10 MΩ.

Méréshatár	Felbontás	Pontosság	Túlterhelés védelem
400 mV	0,1 mV	± (a mérési érték 0,7 % + 5 Digit)	600 V_{DC}
4 V	1 mV	± (a mérési érték 0,6 % + 2 Digit)	600 V_{DC}
40 V	10 mV	± (a mérési érték 0,6 % + 2 Digit)	600 V_{DC}
400 V	100 mV	± (a mérési érték 0,6 % + 2 Digit)	600 V_{DC}
600 V	1 V	± (a mérési érték 0,7 % + 5 Digit)	600 V_{DC}

7.2 Váltakozó feszültség mérés (Kapcsolóállás: V_{AC}, Hz, %)

A bemeneti ellenállás értéke 10 MΩ, párhuzamos kapacitás 100 pF.

Méréshatár	Felbontás	Pontosság *1 az 50 Hz - 500 Hz frekvencia tartományban	Túlterhelés védelem
400 mV	0,1 mV	± (a mérési érték 1,5 % + 5 Digit)	600 V_{eff}
4 V	1 mV	± (a mérési érték 0,9 % + 5 Digit)	600 V_{eff}
40 V	10 mV	± (a mérési érték 0,9 % + 5 Digit)	600 V_{eff}

400 V	100 mV	± (a mérési érték 0,9 % + 5 Digit)	600 V_{eff}
600 V	1 V	± (a mérési érték 0,9 % + 5 Digit)	600 V_{eff}

Az BENNING MM P3 műszereknél a mérési érték az egyenirányított középértékből van képezve, és effektív értékként kerül kijelzésre

*[1] A mérési pontosság szinusz formájú hullámalakra van vonatkoztatva. A nem szinusz formájú hullámalakú jeleknél a kijelzett érték pontatlan lesz.

7.3 Ellenállás mérés (Kapcsolóállás: Ω, ➔⊢, ·))))

Túlterhelés védelem ellenállás mérésnél: 600 V_{eff}

Méréshatár	Felbontás	Pontosság	Max. Üresjárási feszültség
400 Ω	0,1 Ω	± (a mérési érték 0,9 % + 5 Digit)	0,4 V
4 kΩ	1 Ω	± (a mérési érték 0,9 % + 2 Digit)	0,4 V
40 kΩ	10 Ω	± (a mérési érték 0,9 % + 2 Digit)	0,4 V
400 kΩ	100 Ω	± (a mérési érték 0,9 % + 2 Digit)	0,4 V
4 MΩ	1 kΩ	± (a mérési érték 1,5 % + 5 Digit)	0,4 V
40 MΩ	10 kΩ	± (a mérési érték 1,5 % + 5 Digit)	0,4 V

7.4 Dióda- és folytonosság vizsgálat (Kapcsolóállás: Ω, ➔⊢, ·))))

Túlterhelés védelem: 600 V_{eff}

A beépített zümmögő megszólal ha a mért R ellenállás kisebb 50 Ω-nál.

Méréshatár	Felbontás	Max. Mérési áram	Max. Üresjárási feszültség
➔⊢	1 mV	1,1 mA	1,5 V

7.5 Kapacitás mérés (Kapcsolóállás: ⊣⊢)

Feltételek: A kondenzátorokat kisütött állapotban és megfelelő polaritással kell a műszerre kapcsolni.

Túlterhelés védelem kapacitás mérésnél: 600 V_{eff}

Méréshatár	Felbontás	Pontosság
50 nF	10 pF	± (a mérési érték 5,0 % + 0,2 nF)*
500 nF	100 pF	± (a mérési érték 2,9 % + 5 Digit)
5 µF	1 nF	± (a mérési érték 2,9 % + 5 Digit)
50 µF	10 nF	± (a mérési érték 2,9 % + 5 Digit)
100 µF	100 nF	± (a mérési érték 2,9 % + 5 Digit)

A mérés időtartama a kondenzátor kapacitásától függ, és max. 20 másodpercig tarthat.

* A mérési pontosság >10 nF mérési értékekre és előzetes, a „RANGE/ REL Δ (⊣⊢)" ❻ gombbal végzett nullázás esetére van meghatározva.

7.6 Frekvencia mérés

Túlterhelés védelem frekvencia mérésnél: 600 V_{eff}

7.6.1 Frekvenciatartpmányok négyszögjelekhez (kapcsolóállás: Hz, %)

Méréshatár	Felbontás	Mérési pontosság max 5 V_{ss}-nél. (négyszögjel)	Érzékenység
5 Hz	0,001 Hz	± (a mérési érték 0,3 % + 5 Digit)	> 1,0 V_{ss} (négyszög)
50 Hz	0,01 Hz	± (a mérési érték 0,3 % + 5 Digit)	> 1,0 V_{ss} (négyszög)
500 Hz	0,1 Hz	± (a mérési érték 0,3 % + 5 Digit)	> 1,0 V_{ss} (négyszög)
5 kHz	1 Hz	± (a mérési érték 0,3 % + 5 Digit)	> 1,0 V_{ss} (négyszög)
50 kHz	10 Hz	± (a mérési érték 0,3 % + 5 Digit)	> 1,0 V_{ss} (négyszög)
500 kHz	100 Hz	± (a mérési érték 0,3 % + 5 Digit)	> 1,0 V_{ss} (négyszög)
5 MHz	1 kHz	± (a mérési érték 0,3 % + 5 Digit)	> 1,0 V_{ss} (négyszög)

7.6.2 Frekvencia-kijelzés színuszjelekhez (kapcsoló-állás: V_{AC}, Hz, %) és a „SELECT"-gomb működtetése:
Mérési pontosság: ± (a mért érték 0,3 %-a + 5 jegy) színusjelek esetén 600 V_{eff}-ig (10 Hz - 500 Hz) és a váltakozófeszültség tartományban (V_{AC}) a méréstartromány-végérték 50 %-ánál nagyobb kijelzés-értékekig érvényes

7.7 Impulzuskitöltés négyszögjelekhez (Kapcsolóállás: Hz, %)

Túlterhelés védelem impulzusviszony mérésnél: 600 V_{eff}

Méréshatár	Felbontás	Mérési pontosság 5 V_{SS} max.-ig (négyszögjel, 5 Hz - 5 kHz)	Érzékenység (30 % ≤ % ≤ 70 %)
0,1 % - 99,9 %	0,1 %	± (a mérési érték 0,5 % + 3 Digit)	> 1,0 V_{ss} (négyszög)

8. Mérés a BENNING MM P3 mérőkészülékkel

8.1 A mérés előkészítése

A mérőkészüléket csak a megadott tárolási és munkakörülmények között használja. A készüléket óvjuk a tartós napsugárzástól.

- A csatlakoztatott fekete és piros biztonsági mérővezetékek megfelelnek az érvényes előírásnak, amennyiben azok sértetlenek.
- A csatlakoztatott fekete és piros biztonsági mérővezetékeket védeni kell szennyeződés ellen.
- Vizsgáljuk át a mérőzsinórok szigetelését. Ha a szigetelés sérült a vezetéket, akkor a készüléket azonnal ki kell selejtezni.
- Vizsgáljuk át a mérőzsinórok folytonosságát. Ha a vezeték szakadt, akkor a készüléket azonnal ki kell selejtezni.
- Mielőtt a forgó kapcsolót ❼ átkapcsoljuk, a mérőzsinórokat távolítsuk el a mérési ponttól.
- A BENNING MM P3 mérőkészülék melletti erős zavarforrások instabillá tehetik a kijelző működését és mérési hibákhoz vezethetnek.

8.2 Feszültségmérés



Figyeljünk a földhöz képest megengedett maximális feszültségre! Villamos veszélyforrás!

A legnagyobb feszültség a multiméter:
- COM ❾,
- V-Ω-⊣⊢-Hz ❽,

A BENNING MM P3 mérőkészülék esetében a maximális feszültség amely a mérőhüvelyek és a föld között felléphet max. 600 V.

- A BENNING MM P3 forgó kapcsolóját ❼ a kívánt funkcióba kapcsoljuk (V AC) vagy (V DC).
- A mérőzsinórokat csatlakoztassuk a mérési pontokra, és a BENNING MM P3 digitális kijelzőjén ❶ olvassuk le a mérési értéket.
- A (V_{AC}) forgógomb-állásban a „SELECT“ ❺ gombbal lehet végrehajtani az átkapcsolást frekvenciamérésre (a gombot egyszer megnyomni) ill. impulzusviszony mérésére (a gombot kétszer megnyomni).

Figyelem!

Kis feszültségtartományokban védetlen biztonsági mérővezetékek esetén a nulla Volt kijelzés beszűrődések következtében elmaradhat. Ellenőrizze a BENNING MM P3 működését a mérőcsúcsok rövidre zárásával!

Ld. 2. ábra Egyenfeszültség mérés,
Ld. 3. ábra Váltakozó feszültség mérés

8.3 Ellenállás mérés

- A BENNING MM P3 forgó kapcsolóját ❼ a kívánt funkcióba kapcsoljuk (Ω, ⊣▶⊢, ·))).
- A mérőzsinórokat csatlakoztassuk a mérési pontokra, és a BENNING MM P3 digitális kijelzőjén ❶ olvassuk le a mérési értéket.

Ld. 4. ábra Ellenállás mérés,

8.4 Dióda vizsgálat

- A BENNING MM P3 forgó kapcsolóját ❼ a kívánt funkcióba kapcsoljuk (Ω, ⊣▶⊢, ·))) .
- A BENNING MM P3 „SELECT“ ❺ gombjával végezze el az átkapcsolást a dióda-ellenőrzésre (⊣▶⊢) (a gombot egyszer megnyomni).
- A mérőzsinórokat csatlakoztassuk a dióda kapcsaira, és a BENNING MM P3 digitális kijelzőjén ❶ olvassuk le a mérési értéket.
- Nyitó irányban egy Si-diódán eső feszültség értéke 0,500 V és 0,900 V között van. Ha a kijelző ''000''-t mutat a dióda zárlatos, ha a kijelző ''OL''-t mutat a dióda szakadt.
- Záró irányban a műszer ''OL''-t mutat. Ha a kijelző ''000''-t vagy más értéket mutat a dióda hibás.

Lásd 5 ábra: Dióda vizsgálat

8.5 Folytonosság vizsgálat zümmögővel

- A BENNING MM P3 forgó kapcsolóját ❼ a kívánt funkcióba kapcsoljuk (Ω, ⊣▶⊢, ·))).

- A BENNING MM P3 „SELECT“ ❺ gombjával végezze el az átkapcsolást az átmenet-ellenőrzésre (🔊) (a gombot kétszer megnyomni).
- A mérőzsinórokat csatlakoztassuk a dióda kapcsaira.
- Ha a mérési pontok közötti ellenállás 50 Ω alatt van, akkor megszólal a BENNING MM P3 beépített zümmögője.

Lásd 6. ábra: Folytonosság vizsgálat zümmögővel.

8.6 Kapacitás mérés



A kapacitás méréshez a kondenzátorokat teljesen ki kell sütni! Akapacitásmérő mérőhüvelyekre soha nem szabad feszültséget kapcsolni! A rákapcsolt feszültségtől a mérőkészülék meghibásodhat vagy tönkre mehet. A mérőkészülék károsodása balesetveszélyt okozhat!

- A BENNING MM P3 forgó kapcsolóját ❼ a kívánt funkcióba kapcsoljuk (⊣⊢),
- A kondenzátor polaritását ellenőrizzük, és teljesen süssük ki,
- Esetleg a „RANGE/ REL Δ (⊣⊢)“ ❻ gombbal végezze el a nullázást.
- A mérőzsinórokat csatlakoztassuk a kisütött kondenzátor kapcsaira, és a BENNING MM P3 digitális kijelzőjén ❶ olvassuk le a mérési értéket.

Lásd 7. ábra: Kapacitás mérés.

8.7 Frekvencia mérés

- 5 V_{SS} max.-ig terjedő négyszögjelek méréséhez válassza a ❼ forgókapcsolóval a kívánt funkciót (Hz, %).
- 600 V_{eff}-ig terjedő színuszjelek méréséhez válassza a ❼ forgókapcsolóval a kívánt funkciót (V_{AC}, Hz, %), és a „SELECT“ gombbal végezze el a frekvenciamérésre (Hz) történő átkapcsolást.
- Vegyük figyelembe a BENNING MM P3 frekvenciamérés minimális érzékenységét!
- A mérőzsinórokat csatlakoztassuk a mérési pontokra, és a BENNING MM P3 digitális kijelzőjén ❶ olvassuk le a mérési értéket.

Lásd 8. ábrá: Frekvencia-/ impulzusviszony mérés

8.8 Impulzusviszony mérése

- A forgókapcsolóval ❼ válassza ki a szükséges funkciót (Hz, %) a BENNING MM P3-on.
- A BENNING MM P3 „SELECT“ ❺ gombjával végezze el az átkapcsolást az impulzusviszony mérésére (%) (a gombot egyszer megnyomni).
- Érintse a biztonsági mérővezetékeket a mérőpontokhoz, majd a mért értéket olvassa le a BENNING MM P3 digitális kijelzőjén ❶.

Lásd 8. ábrá: Frekvencia-/ impulzusviszony mérés

9. Karbantartás



Mielőtt a BENNING MM P3 mérőkészüléket kinyitjuk, feltétlenül feszültség mentesítsük! Áramütés veszély!

A nyitott BENNING MM P3 mérőkészülékkel történő munkát **kizárólag felkészült villamos szakemberek végezhetnek, megfelelő óvintézkedések megtétele után**. Ezért feltétlenül feszültség mentesítsük a mérőkészüléket mielőtt a készülékházat kinyitjuk.

- Távolítsuk el a mérőzsinórt és a mérőszondát a mérési helyről.
- A forgó kapcsolót ❼ állítsuk „OFF” állásba.

9.1 A mérőkészülék biztosítása

Bizonyos körülmények esetén a BENNING MM P3 mérőkészülék biztonsága már nem szavatolható. Pl.:

- Szemmel látható sérülések a burkolaton és a biztonsági mérővezetékeken,
- Mérési hibák,
- Hosszabb tárolás következtében fellépő felismerhető károsodások,
- A szokásostól eltérő szállítási igénybevételek következtében fellépő felismerhető károsodások

Ilyen esetekben a BENNING MM P3 mérőkészüléket azonnal kapcsoljuk ki, és távolítsuk el a mérési helytől, és biztosítsuk az ismételt felhasználás ellen.

9.2 Tisztítás

A mérőkészülék házát kizárólag száraz, tiszta ruhával tisztítsuk. (esetleg speciális tisztítókendő) Ne használjunk semmiféle oldó- vagy súrolószert a készülék tisztításához. Feltétlenül ügyeljünk arra, hogy a teleptároló rekeszt és a telep csatlakozókat a telepekből esetlegesen kifolyó elektrolit nehogy bepiszkítsa.

Ha a telepekből kifolyó elektrolit a teleptároló rekeszt és a telep csatlakozókat bepiszkítja, vagy fehéres lerakódásokat tapasztalunk, itt is csak tiszta száraz törlőruhával tisztítsuk a készüléket.

9.3 Telepcsere



Mielőtt a BENNING MM P3 mérőkészüléket kinyitjuk, feltétlenül feszültség mentesítsük! Áramütés veszély!

A BENNING MM P3 mérőkészüléket két darab 1,5 V-os elem (LR 44) táplálja. Telepcsere szükséges (Lásd 9. ábra), ha a kijelzőn ❶ a telepjelzés ❸ megjelenik.

A telepcserét a következőképpen végezzük:

- Távolítsuk el a mérőzsinórokat a mérési helyről.
- A forgó kapcsolót ❼ állítsuk „OFF” állásba.
- Fektesse a BENNING MM P3-t a szemközti oldalára, és csavarja ki a csavart a burkolat alján.
- Emelje le óvatosan a készülék alját.



A nyomtatott áramköri panelból ne csavarjunk ki csavarokat!

- Emeljük ki a és távolítsuk el a kimerült telepeket.
- Megfelelő polaritással helyezze be az új elemeket a teleptartó rekeszbe úgy, hogy a plusz pólus felfelé mutasson.
- Pattintsa a készülék alját a készülék felsőrészére, majd csavarozza vissza a csa-

varokat.
Lásd 9 ábra: Telepcsere



Figyeljünk a környezet védelmére! A kimerült telepeket ne dobjuk a háztartási szemétbe! Gyűjtsük össze és helyezzük el egy használt elem begyűjtőben vagy veszélyes hulladék lerakóban!

9.4 Kalibrálás

Ahhoz hogy a megadott mérési pontosságot elérjük a mérőkészüléket rendszeresen gyári szervizünkben kalibrálni kell. Ajánljuk az évente történő kalibrálást. Kalibráláshoz a készüléket vissza kell küldeni a következő címre:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. A védőtok használata

A biztonsági mérővezetékek tárolása úgy történik, hogy azokat összecsévéli, és a tépőzárral a védőtokban őrzi meg.
Lásd 10. ábrá: A védőtok használata

11. Környezetvédelem



Kérjük, hogy a készüléket élettartama végén juttassa el a rendelkezésre álló visszavételi- illetve begyűjtőhelyre.

Istruzioni d'uso
BENNING MM P3

Multimetro digitale per la misurazione
- della tensione continua
- della tensione alternata
- della resistenza
- la prova dei diodi
- la prova di continuità
- della capacità
- della frequenza
- del rapporto scansione

Indice

1. Avvertenze per l'utente

Le presenti istruzioni sono destinate a

- elettrotecnici ed a
- personale qualificato in elettrotecnica.

I BENNING MM P3 sono previsti per misure in ambiente asciutto e non devono essere impiegati in circuiti con una tensione nominale superiore a 600 V AC o DC (per maggiori dettagli vedere il capitolo 6 "Condizioni ambientali").
Nelle istruzioni d'uso e sui BENNING MM P3 vengono usati i seguenti simboli:



Pericolo di scariche elettriche!
Precede avvertenze, cui ci si deve attenere, per prevenire pericoli per il personale.



Attenzione, attenersi alla documentazione!
Questo simbolo indica che ci si deve attenere alle avvertenze contenute nelle istruzioni per evitare pericoli.

 Questo simbolo riportato sui BENNING MM P3 significa che i multimetri dispongono di isolamento di protezione (classe di protezione II).

 Questo simbolo compare sul display per segnalare una batteria scarica.

 Questo simbolo contrassegna il campo „prova dei diodi“.

 Questo simbolo contrassegna il campo „prova di continuità“.
Il cicalino emette un segnale acustico.

 Questo simbolo contrassegna il campo „prova di capacità“.

 (CC) tensione continua

 (CA) tensione alternata

 Massa (tensione verso terra)

2. Avvertenze sulla sicurezza

Il multimetro è stato costruito e collaudato in conformità a
DIN VDE 0411 parte 1/ EN 61010-1
ed ha lasciato lo stabilimento in un ineccepibile stato di sicurezza. Per mantenere tale stato e garantire un esercizio sicuro, l'utente deve osservare le avvertenze e le segnalazioni di pericolo contenute nelle presenti istruzioni.



Il multimetro può essere utilizzato solo in circuiti della categoria di sovratensione II con conduttore da max. 600 V rispetto a terra oppure della categoria di sovratensione III con conduttore da max. 300 V rispetto a terra.
Tenere presente che lavori eseguiti su parti ed impianti sotto tensione sono fondamentalmente pericolosi. Già tensioni a partire da 30 V CA e 60 V CC possono implicare pericolo di morte.



Prima di ogni messa in esercizio controllare che il multimetro ed i relativi cavi non presentino danni.

Se si presume che non sia più possibile un esercizio sicuro, si deve allora mettere fuori servizio lo strumento ed al sicuro da un esercizio non intenzionale.

È da presumere che non sia più possibile un esercizio sicuro,
- se lo strumento o le sonde mostrano danni evidenti,
- se lo strumento non funziona più,
- dopo prolungato stoccaggio in condizioni sfavorevoli,
- in seguito a condizioni particolari di trasporto.



Per escludere qualsiasi pericolo,
- non toccare i puntali nudi delle sonde,

3. Dotazione standard

Fanno parte della dotazione standard dei BENNING MM P3:

3.1 BENNING MM P3 con due cavi fissi per il controllo di sicurezza, nero e rosso (L = 0,6 m; Ø della punta = 2 mm),
3.2 un astuccio di custodia,
3.3 due batterie da 1,5 V (LR 44) sono inserite nel multimetro come prima dotazione
3.4 istruzioni d'uso.

Avvertenza sulle parti soggette ad usura:
- i BENNING MM P3 vengono alimentati da due batterie integrate da 1,5 V (LR 44).

4. Descrizione apparecchio

Vedi illustrazioni 1: Lato anteriore apparecchio

Gli elementi di indicazione e comando riportati nelle illustrazioni 1 vengono definiti come segue:

❶ **Display digitale**, per l'indicazione del valore di misura e del superamento di portata
❷ **Indicazione di polarità**
❸ **Indicazione stato di carica batterie**, compare se la batteria è scarica
❹ **Tasto HOLD**, memorizzazione del valore di misura indicato
❺ **Tasto SELECT,** per la selezione della seconda o terza funzione,
❻ **Tasto RANGE**, commutazione campo di misura automatico/ manuale
❼ **Manopola**, per la selezione della funzione di misura
❽ **Cavo per il controllo di sicurezza (rosso),** attacco positivo[1] per V, Ω, ⊣⊢, Hz,
❾ **Cavo per il controllo di sicurezza (nero),** attacco comune per per misure di tensione, resistenza, frequenza, rapporto di scansione, capacità, prove di continuità e diodi

[1]) Ci si riferisce all'indicazione automatica di polarità per la tensione continue

5. Dati di carattere generale

5.1 Dati generali relativi al multimetro

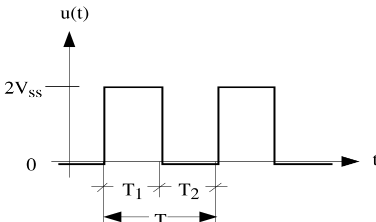
5.1.1 Il display digitale ❶ è del tipo a cristalli liquidi a $3^5/_6$ cifre con un'altezza dei caratteri di 14 mm e con punto decimale. Il massimo valore indicabile è 5000.
5.1.2 L'indicazione di polarità ❷ funziona automaticamente. Viene segnalata solo una polarità contraria alla definizione delle attacco con „-".
5.1.3 Il superamento di portata viene indicato con „OL" oppure „-OL" e talvolta con un segnale acustico.
Attenzione, non si ha alcuna indicazione ed alcun avviso in caso di sovraccarico!
5.1.4 Memorizzazione valori di misura „HOLD": azionando il tasto „HOLD" ❹ si

può memorizzare il risultato della misura. Sul display compare il simbolo „HOLD". Con il successivo azionamento dello stesso tasto si ritorna nella modalità misure.

5.1.5 Il tasto „SELECT" ❺ seleziona la seconda o terza funzione della posizione del commutatore rotativo.

Osservazione:

La funzione „%" descrive il rapporto di scansione dei segnali periodici: $[\%] = \frac{T_1}{T}$



5.1.6 Il tasto di campo „RANGE" ❻ serve per l'attivazione dei campi di misura manuali con contemporanea scomparsa di „AUTO" sul display. Premendo più a lungo il tasto (1 secondo) si sceglie la selezione automatica del campo (indicazione „AUTO").

Nella posizione del commutatore rotativo (⊣⊢) il tasto „RANGE" svolge la funzione di valore relativo „REL Δ". Azionando il tasto, il valore misurato presente viene memorizzato e viene indicata la differenza (Offset) tra il valore misurato salvato ed i valori misurati successivi. La funzione del valore relativo „REL Δ" permette la taratura a zero del range di capacità con cavi di controllo non contattati. Riazionando il tasto, si ritorna nella modalità normale. I cavi di controllo di sicurezza collegati sono rispondenti alla tensione nominale del BENNING MM P3.

5.1.7 La velocità nominale di misurazione dei BENNING MM P3 è di 3 misurazioni al secondo per l'indicazione digitale.

5.1.8 I BENNING MM P3 vengono accesi o spenti tramite la manopola ❼. Posizione di spegnimento „OFF".

5.1.9 I BENNING MM P3 si spengono automaticamente dopo circa 30 minuti (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Lo spegnimento automatico si può disattivare azionando il tasto „RANGE" ed attivando contemporaneamente i BENNING MM P3 dalla posizione "OFF".

5.1.10 Coefficiente di temperatura del valore di misura: 0,2 x (precisione indicata di misura)/ °C < 18 °C oppure > 28 °C, in relazione al valore con una temperatura di riferimento di 23 °C.

5.1.11 I BENNING MM P3 vengono alimentati da due batterie da 1,5 V (LR 44).

5.1.12 Se la tensione batterie scende al di sotto della tensione di lavoro prevista per i BENNING MM P3, compare sul display ❶ il simbolo di una batteria ❸.

5.1.13 La durata delle batterie è di circa 100 ore (batterie alcaline).

5.1.14 Dimensioni:
(Lungh. x largh. x alt.) = 132 x 86 x 19 mm con custodia
Peso apparecchio: 130 g con custodia e batteria

5.1.15 Le sonde sono realizzate con tecnica di plug-in da 2 mm. Le sonde di misura fissi in conformità alla tensione nominali dei BENNING MM P3.

6. Condizioni ambientali

- I BENNING MM P3 sono previsti per l'esecuzione di misure in ambiente asciutto
- altezza barometrica nell'esecuzione di misure: 2000 m al massimo
- categorie sovratensione / posizionamento: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V categoria III; 600 V categoria II
- grado di inquinamento: 2
- tipo di protezione: IP 30 DIN VDE 0470-1 IEC/EN 60529
  IP 30 significa: protezione contro l'accesso a parti pericolose e protezione contro corpi estranei solidi > 2,5 mm diametro, (3 - prima caratteristica). Nessuna protezione contro l'acqua (0 - seconda caratteristica)
- temperatura di funzionamento ed umidità relativa dell'aria:
  con una temperatura di funzionamento da 0 °C a 30 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 80 %,
  con una temperatura di funzionamento da 31 °C a 40 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 75 %,
  con una temperatura di funzionamento da 41 °C a 50 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 45 %,
- temperatura di stoccaggio: i BENNING MM P3 possono essere immagazzinati a temperature da - 20 °C a + 60 °C (umidità dell'aria da 0 % a 80 %). In tal caso si deve rimuovere la batteria dal multimetro.

7. Dati elettrici

Annotazione: la precisione di misura viene indicata come somma di
- una quota relativa del valore di misura e
- di una quantità di digit (cioè passi numerici dell'ultima posizione).

Tale precisione di misura è valida con temperature da 18 °C a 28 °C ed una umidità relativa dell'aria inferiore a 80 %.

7.1 Portate di tensione continua (Posizione del commutatore: V_{DC}, mV_{DC})
La resistenza d'ingresso è di 10 MΩ.

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Protezione da sovraccarico
400 mV	0,1 mV	± (0,7 % del valore di misura + 5 digit)	600 V_{DC}
4 V	1 mV	± (0,6 % del valore di misura + 2 digit)	600 V_{DC}
40 V	10 mV	± (0,6 % del valore di misura + 2 digit)	600 V_{DC}
400 V	100 mV	± (0,6 % del valore di misura + 2 digit)	600 V_{DC}
600 V	1 V	± (0,7 % del valore di misura + 5 digit)	600 V_{DC}

7.2 Portate di tensione alternata (Posizione del commutatore: V_{AC}, Hz, %)
La resistenza d'ingresso è di 10 MΩ in parallelo a 100 pF.

Portata	Risoluzione	Precisione misure *1 nel campo di frequenza 50 Hz - 500 Hz	Protezione da sovraccarico
400 mV	0,1 mV	± (1,5 % del valore di misura + 5 digit)	600 V_{eff}
4 V	1 mV	± (0,9 % del valore di misura + 5 digit)	600 V_{eff}
40 V	10 mV	± (0,9 % del valore di misura + 5 digit)	600 V_{eff}
400 V	100 mV	± (0,9 % del valore di misura + 5 digit)	600 V_{eff}
600 V	1 V	± (0,9 % del valore di misura + 5 digit)	600 V_{eff}

Il valore di misura dei BENNING MM P3 viene acquisito tramite raddrizzamento del valore medio ed indicato come valore effettivo.

*1 La precisione di misura è specificata per una curva sinusoidale. Nelle curve non sinusoidali il valore indicato diviene più impreciso.

7.3 Portate di resistenza (Posizione del commutatore: Ω, ⏵|,))))
Protezione da sovraccarico nelle misurazioni della resistenza: 600 V_{eff}

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Tensione a vuoto max.
400 Ω	0,1 Ω	± (0,9 % del valore di misura + 5 digit)	0,4 V
4 kΩ	1 Ω	± (0,9 % del valore di misura + 2 digit)	0,4 V
40 kΩ	10 Ω	± (0,9 % del valore di misura + 2 digit)	0,4 V
400 kΩ	100 Ω	± (0,9 % del valore di misura + 2 digit)	0,4 V
4 MΩ	1 kΩ	± (1,5 % del valore di misura + 5 digit)	0,4 V
40 MΩ	10 kΩ	± (1,5 % del valore di misura + 5 digit)	0,4 V

7.4 Prova dei diodi e di continuità (Posizione del commutatore: Ω, ⏵|,))))
Protezione da sovraccarico: 600 V_{eff}
Il cicalino integrato emette un segnale acustico in caso di una resistenza R inferiore a 50 Ω.

Portata	Risoluzione	Corrente di misura max.	Tensione a vuoto max.
⏵|	1 mV	1,1 mA	1,5 V

7.5 Portate di capacità (Posizione del commutatore: ⊣(−)
Condizioni: Scaricare i condensatori e predisporli in base alla polarità indicata.
Protezione da sovraccarico nelle misure di capacità: 600 V_{eff}

Portata	Risoluzione	Precisione misure
50 nF	10 pF	± (5,0 % del valore di misura + 0,2 nF)*
500 nF	100 pF	± (2,9 % del valore di misura + 5 digit)

5 µF	1 nF	± (2,9 % del valore di misura + 5 digit)
50 µF	10 nF	± (2,9 % del valore di misura + 5 digit)
100 µF	100 nF	± (2,9 % del valore di misura + 5 digit)

La durata della misurazione dipende dalla grandezza del condensatore e può arrivare fino a 20 secondi.

* La precisione della misurazione è specificata per valori di misura a partire da 10 nF con previa taratura a zero per mezzo del tasto „RANGE/ REL Δ (⊣⊢)“ ❻.

7.6 Portate di frequenza

Protezione da sovraccarico nelle misure di frequenza: 600 V_{eff}

7.6.1 Range di frequenza per segnali rettangolari (posizione interruttore: Hz, %)

Portata	Risoluzione	Precisione misure per 5 V_{ss} max. (segnale rettangolare)	Sensibilità
5 Hz	0,001 Hz	± (0,3 % del valore di misura + 5 digit)	> 1,0 V_{ss} (rettangolo)
50 Hz	0,01 Hz	± (0,3 % del valore di misura + 5 digit)	> 1,0 V_{ss} (rettangolo)
500 Hz	0,1 Hz	± (0,3 % del valore di misura + 5 digit)	> 1,0 V_{ss} (rettangolo)
5 kHz	1 Hz	± (0,3 % del valore di misura + 5 digit)	> 1,0 V_{ss} (rettangolo)
50 kHz	10 Hz	± (0,3 % del valore di misura + 5 digit)	> 1,0 V_{ss} (rettangolo)
500 kHz	100 Hz	± (0,3 % del valore di misura + 5 digit)	> 1,0 V_{ss} (rettangolo)
5 MHz	1 kHz	± (0,3 % del valore di misura + 5 digit)	> 1,0 V_{ss} (rettangolo)

7.6.2 Indicazione della frequenza per i segnali sinusoidali (posizione interruttore: V_{AC}, Hz, %) e azionamento del tasto „SELECT“:
Precisione di misura: ± (0,3 % + 5 Digit) valida per tensioni sinusoidali fino a 600 V_{eff} (10 Hz - 500 Hz) e valori indicati nell'ambito della tensione alternata (V_{AC}) maggiore del 50 % del valore finale del campo di misura.

7.7 Rapporto pausa-impulso per segnali rettangolari (Posizione manopola: Hz, %)

Protezione da sovraccarico nelle misure rapporto pausa-impulso: 600 V_{eff}

Portata	Risoluzione	Precisione misure fino a 5 V_{SS} max. (segnale rettangolare, 5 Hz - 5 kHz)	Sensibilità (30 % ≤ % ≤ 70 %)
0,1 % - 99,9 %	0,1 %	± (0,5 % del valore di misura + 3 digit)	> 1,0 V_{ss} (rettangolo)

8. Misure con i BENNING MM P3

8.1 Preparazione delle misure

Conservare ed usare i BENNING MM P3 solo alle condizioni di stoccaggio e di temperatura di funzionamento indicate, evitare l'esposizione continua all'irraggiamento solare.

- I cavi di controllo di sicurezza collegati, rosso e nero sono rispondenti alle normative, a condizione che siano intatti.
- I cavi di controllo di sicurezza collegati, roso e nero,vanno protetti dalle impurità.

- Controllare l’isolamento delle sonde. Se l’isolamento è danneggiato, lo strumento devono essere immediatamente escluse dall’impiego.
- Controllare la continuità delle sonde. Se i conduttori dei delle sonde sono interrotti, lo strumento devono essere immediatamente esclusi dall’impiego.
- Prima di selezionare con la manopola ❼ un’altra funzione, le sonde devono essere separate dal punto di misura.
- Forti fonti di disturbo in prossimità dei BENNING MM P3 possono causare indicazioni instabili ed errori di misura.

8.2 Misure di tensione



Osservare la tensione massima rispetto al potenziale di terra!
Pericolo di scariche elettriche!

La tensione massima, che può essere presente sulle sonde die misura
- COM ❾
- ❽ per V, Ω, ⊣⊢, Hz

dei BENNING MM P3 rispetto a terra è di 600 V.

- Con la manopola ❼ selezionare sui BENNING MM P3 la funzione desiderata (V AC) oppure (V DC).
- Mettere in contatto le sonde con i punti di misura, leggere il valore di misura sul display digitale ❶ dei BENNING MM P3.
- Nella posizione del commutatore rotativo (V_{AC}), col tasto „SELECT“ ❺ si può commutare sulla misurazione della frequenza (premere una volta il tasto) oppure sulla misurazione del rapporto di scansione (premere due volte il tasto).

Osservazione:
Nei campi di tensione bassi, quando i cavi di controllo di sicurezza sono scoperti, l’indicazione di Zero Volt può venire a mancare a causa di dispersioni. Controllare il funzionamento del BENNING MM P3 mediante cortocircuito delle punte di misurazione.
Vedi ill. 2: Misura tensione continua
Vedi ill. 3: Misura tensione alternata

8.3 Misure di resistenza
- Con la manopola ❼ selezionare la funzione desiderata (Ω, ➔⊢,))))) sui BENNING MM P3.
- Mettere in contatto le sonde con i punti di misura, leggere il valore di misura sul display digitale ❶ dei BENNING MM P3.

Vedi ill. 4: Misura di resistenza

8.4 Prova dei diodi
- Con la manopola ❼ selezionare la funzione desiderata (Ω, ➔⊢,))))) sui BENNING MM P3.
- Con il tasto „SELECT“ ❺ sul BENNING MM P3 commutare su controllo diodi (➔⊢) (premendo una volta il tasto).
- Mettere in contatto le sonde con le connessioni dei diodi, leggere il valore di misura sul display digitale ❶ dei BENNING MM P3.

- Per un diodo Si, predisposto per una direzione di flusso normale, viene indicata la tensione di flusso tra 0,400 V e 0,900 V. L'indicazione „000" segnala un corto circuito nel diodo, l'indicazione „OL" segnala un'interruzione nel diodo.
- Per un diodo predisposto per una direzione di blocco viene indicato „OL". Se il diodo è difettoso, vengono indicati „000" o altri valori.

Vedi ill. 5: Prova dei diodi

8.5 Prove di continuità con cicalino

- Con la manopola ❼ selezionare la funzione desiderata (Ω, ⯈|,))))) sui BENNING MM P3.
- Con il tasto „SELECT" ❺ sul BENNING MM P3 commutare su prova della continuità ()))) (premere due volte il tasto).
- Mettere in contatto le sonde con i punti di misura.
- Nel caso in cui la resistenza tra i punti di misura scenda al di sotto di 50 Ω, entrerà in funzione il ronzatore installato nel BENNING MM P3.

Vedi ill. 6: Prova di continuità con cicalino

8.6 Misure di capacità



Scaricare completamente i condensatori prima di effettuare misure di capacità!
Non applicare mai tensione alle boccole per la misura di capacità! Il multimetro può essere danneggiato o distrutto! Da un multimetro danneggiato può derivare pericolo di scariche elettriche!

- Con la manopola ❼ selezionare la funzione desiderata (⊣⊢) sui BENNING MM P3.
- Rilevare la polarità del condensatore e scaricarlo completamente.
- Effettuare, se necessario, la taratura zero mediante il tasto „RANGE/ REL Δ (⊣⊢)" ❻.
- Mettere in contatto le sonde con il condensatore scaricato, tenendo conto della sua polarità, leggere il valore di misura sul display digitale ❶ dei BENNING MM P3.

Vedi ill. 7: Misura di capacità

8.7 Misure di frequenza

- Per misurare segnali rettangolari fino a 5 V_{SS} max., selezionare con l'interruttore rotativo ❼ la funzione desiderata (Hz, %) .
- Per misurare segnali sinusoidali fino a 600 V_{eff}, selezionare con l'interruttore rotativo ❼ la funzione desiderata (V_{AC}, Hz, %) e con il tasto „SELECT" commutare su misurazione frequenza (Hz).
- Osservare la sensibilità minima per le misure di frequenza dei BENNING MM P3!
- Mettere in contatto le sonde con i punti di misura, leggere il valore di misura sul display digitale ❶ dei BENNING MM P3.

Vedi ill. 8: Misurazione frequenza/ rapporto di scansione

8.8 Misurazione del rapporto di scansione

- Selezionare, con il commutatore rotativo ❼, la funzione desiderata (Hz, %) sul BENNING MM P3 .
- Commutare con il tasto „SELECT“ ❺ del BENNING MM P3 su misurazione del rapporto di scansione (%) (premere una volta il tasto).
- Mettere in contatto i cavi di controllo di sicurezza con i punti di misura, leggere il valore misurato sull'indicatore digitale ❶ del BENNING MM P3

Vedi ill. 8: Misurazione frequenza/ rapporto di scansione

9. Manutenzione



Prima di aprire i BENNING MM P3 assicurarsi che essi non siano sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!

Lavori sui BENNING MM P3 aperti e sotto tensione **sono riservati esclusivamente ad elettrotecnici, che devono prendere particolari misure per la prevenzione di infortuni.**

I BENNING MM P3 possono essere resi liberi da tensione, prima di aprirli, nel modo che segue:

- rimuovere in primo luogo entrambe le sonde dall'oggetto delle misure.
- Selezionare quindi con la manopola ❼ la posizione „OFF“.

9.1 Messa in sicurezza dello strumento

In determinate condizioni non si può più garantire la sicurezza nell'impiego dei BENNING MM P3; ad esempio in caso di:

- avarie visibili sull'involucro e sui cavi di controllo sicurezza
- errori nelle misure,
- conseguenze riconducibili a lungo stoccaggio in condizioni non consentite e
- conseguenze riconducibili a sollecitazioni meccaniche eccezionali dovute a trasporto.

In tali casi si devono immediatamente spegnere i BENNING MM P3, rimuoverli dai punti di misura e metterli al sicuro da ulteriore utilizzo.

9.2 Pulizia

Pulire esternamente il carter con un panno pulito ed asciutto (eccezione: panni particolari per pulizia). Non usare solventi e/ o abrasivi per pulire lo strumento. Prestare particolare attenzione a che il vano batterie ed i relativi contatti non vengano sporcati da elettrolito fuoriuscito dalle batterie.

Nel caso in cui si rilevino tracce di elettrolito o depositi bianchi nel vano batterie o sul carter, rimuoverli usando anche in questo caso un panno asciutto.

9.3 Sostituzione delle batterie



Prima di aprire i BENNING MM P3 assicurarsi che essi non siano sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!

I BENNING MM P3 vengono alimentati da due batterie da 1,5 V (LR 44) integrate.
Si rende necessaria la sostituzione della batteria (vedi ill. 9), se sul display ❶ com-

pare il simbolo della batteria ❸.
Modalità di sostituzione della batteria:
- Rimuovere dal circuito oggetto di misure le sonde.
- Portare la manopola ❼ nella posizione „OFF“.
- Posate il BENNING MM P3 sul lato frontale e svitate la vite dal fondo dell’involucro.
- Sollevate con cautela il fondo dell’involucro.



Non svitare alcuna vite dal circuito stampato dei BENNING MM P3!

- Rimuovere la batteria scarica dal vano.
- Inserite le nuove batterie, con la giusta polarità, nel relativo alloggiamento, il polo positivo è rivolto verso l’alto.
- Riapplicate il fondo dell’involucro sulla parte superiore dello stesso e riavvitate la vite.

Vedi ill. 9: Sostituzione della batteria



Contribuite alla tutela dell’ambiente! Le batterie non devono essere smaltite con i rifiuti domestici. Esse possono essere consegnate presso un centro di raccolta per batterie usate o di rifiuti speciali. Informarsi presso il proprio comune.

9.4 Taratura

Per conservare la precisione indicata dei risultati delle misure, il multimetro deve essere sottoposto a taratura ad intervalli regolari presso il nostro servizio assistenza. Consigliamo un intervallo di taratura di un anno. Inviare a tal fine lo strumento al seguente indirizzo:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Uso dell’astuccio di custodia

I cavi di controllo possono essere avvolti e custoditi nell’astuccio fissandoli con l’apposita fascetta.
Vedi ill. 10: Uso dell’astuccio di custodia.

11. Protezione dell’ambiente



Portare il multimetro in un centro di raccolta apposito quando non verrà più utilizzato.

Gebruiksaanwijzing
BENNING MM P3

Digitale multimeter voor het meten van
- Gelijkspanning
- Wisselspanning
- Weerstand
- Dioden
- Stroomdoorgang
- Capaciteit
- Frequentie
- Toetsverhouding

Inhoudsopgave:

1. Gebruiksaanwijzing
Deze gebruiksaanwijzing is bedoeld voor

- elektriciens en
- elektrotechnici

De BENNING MM P3 is bedoeld voor metingen in droge ruimtes en mag niet worden gebruikt in elektrische circuits met een nominale spanning hoger dan 600 V DC of AC (zie ook hoofdstuk 6. "Gebruiksvoorschriften”).

In de gebruiksaanwijzing en op de BENNING MM P3 worden de volgende symbolen gebruikt.


Waarschuwing voor gevaarlijke spanning!
Verwijst naar voorschriften die in acht genomen moeten worden om gevaar voor de omgeving te vermijden.


Let op de gebruiksaanwijzing!
Dit symbool geeft aan dat de aanwijzingen in de handleiding in acht genomen moeten worden om gevaar te voorkomen.


Dit symbool geeft aan dat de BENNING MM P3 dubbel geïsoleerd is (beschermingsklasse II).


Dit symbool verschijnt in het scherm bij een te lage batterijspanning.


Dit symbool geeft de instelling weer van “diodecontrole”.


Dit symbool geeft de instelling “doorgangstest” aan. De zoemer geeft bij doorgang een akoestisch signaal.


Dit symbool geeft de instelling weer van “capaciteitsmeting”.


DC: gelijkspanning


AC: wisselspanning


aarding (spanning t.o.v. aarde)

2. Veiligheidsvoorschriften

Dit apparaat is vervaardigd en getest volgens de voorschriften:
DIN VDE 0411 deel 1/ EN 61010-1
en heeft, vanuit een veiligheidstechnisch oogpunt, de fabriek verlaten in een perfecte staat. Om deze staat te handhaven en om zeker te zijn van gebruik zonder gevaar, dient de gebruiker goed te letten op de aanwijzingen en waarschuwingen zoals aangegeven in deze gebruiksaanwijzing.


De BENNING MM P3 mag alleen worden gebruikt in elektrische circuits van overspanningscategorie II met max. 600 V ten opzichte van aarde of overspanningscategorie III met 300 V ten opzichte van aarde. Bedenk dat werken aan installaties of onderdelen die onder spanning staan, in principe altijd gevaar kan opleveren. Zelfs spanningen vanaf 30 V AC en 60 V DC kunnen voor mensen al levensgevaarlijk zijn.


Elke keer, voordat het apparaat in gebruik wordt genomen, moet het worden gecontroleerd op beschadigingen. Ook de veiligheidsmeetsnoeren moeten gecontroleerd te worden.

Bij constatering dat het apparaat niet meer zonder gevaar kan worden gebruikt, mag het dan ook niet meer worden ingezet, maar zodanig worden opgeborgen dat het, ook niet bij toeval, niet meer gebruikt kan worden.

Ga ervan uit dat gebruik van het apparaat zonder gevaar niet meer mogelijk is:
- bij zichtbare schade aan de behuizing en/ of meetsnoeren van het apparaat
- als het apparaat niet meer (goed) werkt

- na langdurige opslag onder ongunstige omstandigheden
- na zware belasting of mogelijke schade ten gevolge van transport of onoordeelkundig gebruik.



Om gevaar te vermijden
- mogen de blanke meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren niet worden aangeraakt

3. Leveringsvoorschriften

Bij de levering van de BENNING MM P3 behoren:

3.1 één BENNING MM P3 met twee vast aangesloten veiligheidsmeetleidingen, zwart en rood (L = 0,6 m; punt Ø = 2 mm),
3.2 een stuks beschermhoes
3.3 twee ingebouwde 1,5 V (LR 44) batterijen
3.4 één gebruiksaanwijzing

Opmerking t.a.v. aan slijtage onderhevige onderdelen:

- de BENNING MM P3 wordt gevoed door twee ingebouwde 1,5 V batterijen (LR 44)

4. Artikelbeschrijving

Zie fig. 1: voorzijde van het apparaat.

Hieronder volgt een beschrijving van de in fig. 1 aangegeven informatie- en bedieningselementen.

❶ **Digitaal display** voor het aflezen van gemeten waarde en de aanduiding indien meting buiten bereik van het toestel valt.
❷ **Aanduiding polariteit**.
❸ **Symbool voor lege batterijen**.
❹ **HOLD-toets** voor opslag in het geheugen van de weergegeven meetwaarde.
❺ **SELECT-toets,** voor het selecteren van de tweede of derde functie,
❻ **RANGE-toets** voor omschakeling van het meetbereik (automatisch / handmatig instelbaar).
❼ **Draaischakelaar** voor functiekeuze.
❽ **Veiligheidsmeetleiding (rood),** positieve[1] aansluiting voor V, Ω, ⊣⊢, Hz,
❾ **COM-veiligheidsmeetleiding (zwart),** gemeenschappelijke aansluiting voor spannings-, weerstands-, frequentie-, toetsverhouding- en capaciteitsmetingen, doorgangs- en diodentest.

[1]) betreft automatische polariteitaanduiding voor gelijkspanning.

5. Algemene kenmerken

5.1 Algemene gegevens van de multimeter

5.1.1 De numerieke waarden zijn op een display (LCD) ❶ af te lezen met $3^5/_6$ cijfers van 14 mm. hoog, met een komma voor de decimalen. De grootst mogelijk af te lezen waarde is 5000.
5.1.2 De polariteitaanduiding ❷ werkt automatisch. Er wordt slechts één pool t.o.v.

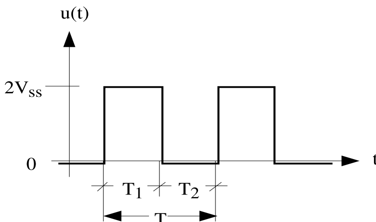
de aansluiting aangeduid met „-".

5.1.3 Metingen buiten het bereik van de meter worden aangeduid met „OL" of „-OL", alsmede gedeeltelijk met een akoestisch signaal.
NB: Geen aanduiding of waarschuwing bij overbelasting!

5.1.4 Opslaan van een gemeten waarde in het geheugen: „HOLD". Door het indrukken van de toets „HOLD" ❹ wordt de gemeten waarde in het geheugen opgeslagen. Tegelijkertijd verschijnt het symbool „HOLD" in het display. Door de toets opnieuw in te drukken wordt teruggeschakeld naar de meetstatus.

5.1.5 De toets "SELECT" ❺ kiest de tweede of derde functie van de draaischakelaarstand.

Opmerking:
De functie "%" beschrijft de toetsverhouding van periodieke signalen: [%] = $\frac{T_1}{T}$



5.1.6 Met de "RANGE"-toets ❻ kan het meetbereik handmatig worden ingesteld waarbij tegelijkertijd het symbool "AUTO" in het display wordt uitgeschakeld. Door de toets langer ingedrukt te houden (1 sec.) wordt de automatische bereikkeuze ingesteld (aanduiding "AUTO" in diplay).
In de draaischakelaarstand (⊣⊢) heeft de toets „RANGE" een relatievewaardefunctie „REL Δ". Door bediening van de toetsen wordt de aanliggende meetwaarde opgeslagen en het verschil (offset) tussen de opgeslagen meetwaarden en de volgende meetwaarde wordt weergegeven. De relatievewaardefunctie „REL Δ" maakt de nulaanpassing van het capaciteitsbereik mogelijk bij niet gecontacteerde meetleidingen. Door opnieuw op de toets te drukken wordt er teruggeschakeld in de normale modus.

5.1.7 Het meetpercentage van de BENNING MM P3 bedraagt nominaal 3 metingen per seconde voor de digitaal aanduiding.

5.1.8 De BENNING MM P3 wordt door de draaischakelaar ❼ in- of uitgeschakeld. Uitschakelstand is "OFF".

5.1.9 De BENNING MM P3 schakelt zichzelf na ca. 30 minuten automatisch uit. (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Deze automatische uitschakeling kunt u deactiveren door de toets „RANGE" in te drukken en gelijktijdig de BENNING MM P3 vanuit de „OFF"-stand in te schakelen.

5.1.10 De temperatuurcoëfficiënt van de gemeten waarde: 0,2 x (aangegeven nauwkeurigheid van de gemeten waarde)/ °C < 18 °C of > 28 °C, t.o.v. de waarde bij een referentietemperatuur van 23 °C.

5.1.11 De BENNING MM P3 wordt gevoed door twee batterijen van 1,5 V (LR 44).
5.1.12 Indien de batterijen onder de minimaal benodigde spanning van de BENNING MM P3 dalen, verschijnt in het scherm ❶ het batterijsymbool ❸.
5.1.13 De levensduur van een batterij (alkaline) bedraagt ongeveer 100 uur.
5.1.14 Afmetingen: (l x b x h) = 132 x 86 x 19 mm.
Gewicht = 130 gram met beschermhoes en batterijen.
5.1.15 De veiligheidsmeetsnoeren zijn uitgevoerd in een 2 mm. stekertechniek. De aangesloten veiligheidsmeetleidingen voldoen aan de nominale spanning van de BENNING MM P3.

6. Gebruiksomstandigheden

- De BENNING MM P3 is bedoeld om gebruikt te worden voor metingen in droge ruimtes.
- Barometrische hoogte bij metingen: 2000 m. maximaal.
- Categorie van overbelasting/ installatie: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V categorie III; 600 V categorie II.
- Beschermingsgraad stofindringing: 2
- Beschermingsgraad: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
  Betekenis IP 30: Het eerste cijfer (3); bescherming tegen stof en vuil > 2,5 mm in doorsnede. Het tweede cijfer (0); niet beschermd tegen water.
- Werktemperatuur en relatieve luchtvochtigheid:
  Bij een werktemperatuur van 0 °C tot 30 °C: relatieve luchtvochtigheid < 80 %.
  Bij een werktemperatuur van 31 °C tot 40 °C: relatieve luchtvochtigheid < 75 %.
  Bij een werktemperatuur van 41 °C tot 50 °C: relatieve luchtvochtigheid < 45 %.
- Opslagtemperatuur: de BENNING MM P3 kan worden opgeslagen bij temperaturen van -20 °C tot +60 °C (luchtvochtigheid 0 - 80 %. Daarbij dienen wel de batterijen te worden verwijderd.

7. Elektrische gegevens

Opmerking: de nauwkeurigheid van de meting wordt aangegeven als som van:
- een relatief deel van de meetwaarde
- een aantal digits.

Deze nauwkeurigheid geldt bij temperaturen van 18 °C tot 28 °C bij een relatieve luchtvochtigheid < 80 %.

7.1 Meetbereik voor gelijkspanning (Schakelaarstand: V_{DC}, mV_{DC})

De ingangsweerstand bedraagt 10 MΩ.

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting	Beveiliging tegen overbelasting
400 mV	0,1 mV	± (0,7 % meetwaarde + 5 digits)	600 V_{DC}
4 V	1 mV	± (0,6 % meetwaarde + 2 digits)	600 V_{DC}
40 V	10 mV	± (0,6 % meetwaarde + 2 digits)	600 V_{DC}
400 V	100 mV	± (0,6 % meetwaarde + 2 digits)	600 V_{DC}
600 V	1 V	± (0,7 % meetwaarde + 5 digits)	600 V_{DC}

7.2 Meetbereik voor wisselspanning (Schakelaarstand: V_{DC}, mV_{DC})
De ingangsweerstand bedraagt 10 MΩ parallel aan 100 pF.

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting *1 bij 50 Hz - 500 Hz	Beveiliging tegen overbelasting
400 mV	0,1 mV	± (1,5 % meetwaarde + 5 digits)	600 V_{eff}
4 V	1 mV	± (0,9 % meetwaarde + 5 digits)	600 V_{eff}
40 V	10 mV	± (0,9 % meetwaarde + 5 digits)	600 V_{eff}
400 V	100 mV	± (0,9 % meetwaarde + 5 digits)	600 V_{eff}
600 V	1 V	± (0,9 % meetwaarde + 5 digits)	600 V_{eff}

De meetwaarde van de BENNING MM P3 wordt door detectie van de gemiddelde waarde verkregen en als effectieve waarde weergegeven.

*1 De meetnauwkeurigheid is gespecificeerd voor een sinus curvenvorm. Bij niet sinusvormige curvenvorm wordt de aanduidingswaarde minder nauwkeurig.

7.3 Meetbereik voor weerstanden (Schakelaarstand: Ω, ⯈|,))))
Beveiliging tegen overbelasting bij weerstandsmetingen: 600V_{eff}

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting	Max. nullastspanning
400 Ω	0,1 Ω	± (0,9 % meetwaarde + 5 digits)	0,4 V
4 kΩ	1 Ω	± (0,9 % meetwaarde + 2 digits)	0,4 V
40 kΩ	10 Ω	± (0,9 % meetwaarde + 2 digits)	0,4 V
400 kΩ	100 Ω	± (0,9 % meetwaarde + 2 digits)	0,4 V
4 MΩ	1 kΩ	± (1,5 % meetwaarde + 5 digits)	0,4 V
40 MΩ	10 kΩ	± (1,5 % meetwaarde + 5 digits)	0,4 V

7.4 Dioden- en doorgangstest (Schakelaarstand: Ω, ⯈|,))))
Beveiliging tegen overbelasting: 600V_{eff}.
De ingebouwde zoemer klinkt bij een weerstand R < 50 Ω.

Meetbereik	Resolutie	Max. meetstroom	Max. nullastspanning
⯈|	1 mV	1,1 mA	1,5 V

7.5 Capaciteitsbereik (Schakelaarstand: ⊣⊢)
Voorwaarden: condensatoren ontladen en de meetpennen overeenkomstig de polariteit aanleggen.
Beveiliging tegen overbelasting bij capaciteitsmetingen: 600 V_{eff}.

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting
50 nF	10 pF	± (5,0 % meetwaarde + 0,2 nF)*

500 nF	100 pF	± (2,9 % meetwaarde + 5 digits)
5 µF	1 nF	± (2,9 % meetwaarde + 5 digits)
50 µF	10 nF	± (2,9 % meetwaarde + 5 digits)
100 µF	100 nF	± (2,9 % meetwaarde + 5 digits)

De meetduur is afhankelijk van de condensatorgrootte en kan tot 20 seconden bedragen.

* De meetnauwkeurigheid is gespecificeerd voor meetwaarden vanaf 10 nF en een voorafgaande nulaanpassing door de toets „RANGE/ REL Δ (⊣⊢)" ❻.

7.6 Frequentiebereik

Beveiliging tegen overbelasting bij frequentiemetingen: 600 V_{eff}.

7.6.1 Frequentiebereik voor rechthoeksignalen (schakelaarpositie: Hz, %)

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting voor max. 5 V_{ss} (Rechthoeksignaal)	Gevoeligheid
5 Hz	0,001 Hz	± (0,3 % meetwaarde + 5 digits)	> 1,0 V_{ss} (rechthoek)
50 Hz	0,01 Hz	± (0,3 % meetwaarde + 5 digits)	> 1,0 V_{ss} (rechthoek)
500 Hz	0,1 Hz	± (0,3 % meetwaarde + 5 digits)	> 1,0 V_{ss} (rechthoek)
5 kHz	1 Hz	± (0,3 % meetwaarde + 5 digits)	> 1,0 V_{ss} (rechthoek)
50 kHz	10 Hz	± (0,3 % meetwaarde + 5 digits)	> 1,0 V_{ss} (rechthoek)
500 kHz	100 Hz	± (0,3 % meetwaarde + 5 digits)	> 1,0 V_{ss} (rechthoek)
5 MHz	1 kHz	± (0,3 % meetwaarde + 5 digits)	> 1,0 V_{ss} (rechthoek)

7.6.2 Frequentie-indicatie voor voor sinusvormige signalen (Positie schakelaar: V_{AC}, Hz, %) en bediening van de „SELECT"-toets:
Nauwkeurigheid van de meting ± (0,3 % + 5 Digit) geldig voor sinusspanningen tot 600 V_{eff} (10 Hz - 500 Hz) und voor de aangegeven waarden in het wisselspanningsgebied (V_{AC}) groter dan 50 % van de eindwaarde van het meetgebied.

7.7 Schakelverhouding voor rechthoeksignalen (schakelaarpositie: Hz, %)

Overbelastingsbeveiliging bij meting van schakelverhouding: 600 V_{eff}.

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid van de meting tot 5 V_{ss} max. (Rechthoeksignaal, 5 Hz - 5 kHz)	Gevoeligheid (30 % ≤ % ≤ 70 %)
0,1 % - 99,9 %	0,1 %	± (0,5 % meetwaarde + 3 digits)	> 1,0 V_{ss} (rechthoek)

8. Meten met de BENNING MM P3

8.1 Voorbereiding van de metingen

Gebruik en bewaar de BENNING MM P3 uitsluitend bij de aangegeven werk- en opslagtemperaturen. Niet blootstellen aan direct zonlicht.

- De aangesloten zwarte en rode veiligheidsmeetleiding voldoet aan de geldende voorschrift, wanneer deze onbeschadigd zijn.

- De aangesloten zwarte en rode veiligheidsmeetleiding moeten tegen verontreinigingen worden beschermd.
- Controleer de isolatie van de veiligheidsmeetsnoeren. Het apparaat direct verwijderen.
- Veiligheidsmeetsnoeren testen op correcte doorgang. Indien de ader in het snoer onderbroken is, het apparaat direct verwijderen.
- Voordat met de draaischakelaar ❼ een andere functie gekozen wordt, dienen de meetsnoeren van het meetpunt te worden afgenomen.
- Storingsbronnen in de omgeving van de BENNING MM P3 kunnen leiden tot instabiele aanduiding en/of meetfouten.

8.2 Spanningmeting



Let op de maximale spanning t.o.v. aarde!
Gevaarlijke spanning!!

De hoogste spanning die aan de
- COM-bus ❾
- voor V, Ω, ⊣⊢, Hz ❽

van de BENNING MM P3 ligt t.o.v. aarde, mag maximaal 600 V bedragen.

- Kies met de draaiknop ❼ van de BENNING MM P3 de gewenste instelling (V AC) of (V DC).
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit en lees de gemeten waarde af in het display ❶ van de BENNING MM P3.
- In de draaischakelaarstand (V_{AC}) kan met de toets "SELECT" ❺ het omschakelen op frequentiemeting (toets een keer indrukken) resp. toetsverhoudingmeting (toets twee keer indrukken) worden uitgevoerd.

Opmerking:
In kleine spanningsbereiken kan bij open veiligheidsmeetleidingen de nul-volt-weergave door strooipatronen achterwegeblijven. De BENNING MM P3 t.a.v. zijn functionaliteit controleren door kortsluiting aan de meetpunten.

Zie fig. 2: meten van gelijkspanning.
Zie fig. 3: meten van wisselspanning.

8.3 Weerstandsmeting

- Kies met de draaiknop ❼ van de BENNING MM P3 de gewenste instelling (Ω, ➔|,))))).
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit en lees de gemeten waarde af in het display ❶ van de BENNING MM P3.

Zie fig. 4: weerstandmeting

8.4 Diodencontrole

- Kies met de draaiknop ❼ de gewenste instelling (Ω, ➔|,)))) van de BENNING MM P3.

- Met de toets „SELECT“ ❺ aan de BENNING MM P3 de omschakeling op diodecontrole (⯈|) uitvoeren (toets een keer indrukken).
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de aansluitpunten van de diode en lees de gemeten waarde af in het display ❶ van de BENNING MM P3.
- Voor een normale, in stroomrichting gemonteerde Si-diode wordt een stroomspanning tussen 0,400 V tot 0,900 V aangegeven. De aanduiding “000” wijst op een kortsluiting in de diode, de aanduiding “OL” geeft een onderbreking in de diode aan.
- Bij een in sperrichting gemonteerde diode wordt ”OL” aangegeven. Bij een defecte diode wordt “000” of een andere waarde aangegeven.

Zie fig. 5: diodecontrole

8.5 Doorgangstest met akoestisch signaal

- Kies met de draaiknop ❽ de gewenste instelling (Ω, ⯈|,)))) van de BENNING MM P3.
- Met de toets „SELECT“ ❺ aan de BENNING MM P3 de omschakeling op doorgangscontrole ( )))) uitvoeren (toets twee keer indrukken).
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit.
- Wanneer de weerstand tussen de meetpunten hoger wordt dan 50 Ω, weerklinkt de in de BENNING MM P3 ingebouwde zoemer.

Zie fig. 6: doorgangstest met zoemer.

8.6 Capaciteitsmeting



Voor capaciteitsmetingen dienen de condensatoren volledig ontladen te zijn! Er mag nooit spanning gezet worden op de contactbussen voor capaciteitsmeting. Het apparaat kan daardoor beschadigd worden of defect raken! Een beschadigd apparaat kan spanningsgevaar opleveren!

- Kies met de draaiknop ❼ de gewenste instelling (⊣⊢) van de BENNING MM P3.
- Stel de polariteit vast van de condensator en ontlaad de condensator.
- Eventueel via de toets „RANGE/ REL Δ (⊣⊢)“ ❻ de nulaanpassing uitvoeren.
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren overéénkomstig polariteit aan het ontladen van de condensator en lees de gemeten waarde af in het display ❶ van de BENNING MM P3.

Zie. fig. 7: capaciteitsmeting.

8.7 Frequentiemeting

- Om rechthoekige signalen tot 5 V_{SS} max. te meten, moet met de draaischakelaar ❼ de gewenste functie (Hz, %) worden gekozen.
- Om sinussignalen tot 600 V_{eff} te meten, moet met de draaischakelaar ❼ de gewenste functie (V_{AC}, Hz, %) worden gekozen en moet met de toets „SELECT“ op frequentiemeting (Hz) worden overgeschakeld.
- Let op de minimale gevoeligheid voor frequentiemetingen met de BENNING MM P3!
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren overéénkomstig polariteit aan het ontladen van de condensator en lees de gemeten waarde af in het dis-

play ❶ van de BENNING MM P3.
Zie fig. 8: Frequentie-/ toetsverhoudingmeting.

8.8 Toetsverhouding meten

- Met de draaischakelaar ❼ de gewenste functie (Hz, %) op de BENNING MM P3 uitkiezen.
- Met de toets „SELECT“ ❺ aan de BENNING MM P3 de omschakeling op toetsverhouding meten (%) uitvoeren (toets een keer indrukken).
- De veiligheidsmeetleidingen met de meetpunten contacteren, de meetwaarde aan het digitale display ❶ van de BENNING MM P3 aflezen.

Zie fig. 8: Frequentie/ toetsverhouding meten

9. Onderhoud



De BENNING MM P3 mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt! Gevaarlijke spanning!

Werken aan een onder spanning staande BENNING MM P3 mag **uitsluitend gebeuren door elektrotechnische specialisten, die daarbij de nodige voorzorgsmaatregelen dienen te treffen om ongevallen te voorkomen**. Maak de BENNING MM P3 dan ook spanningsvrij alvorens het apparaat te openen.

- Ontkoppel eerst beide veiligheidsmeetsnoeren van het te meten object.
- Zet de draaischakelaar ❼ in de positie „Off“.

9.1 Veiligheidsstelling van het apparaat

Onder bepaalde omstandigheden kan de veiligheid tijdens het werken met de BENNING MM P3 niet meer worden gegarandeerd, bijvoorbeeld in geval van:

- zichtbare beschadigingen aan de behuizing en aan de veiligheidsmeetleidingen,
- meetfouten.
- waarneembare gevolgen van langdurige opslag onder verkeerde omstandigheden.
- waarneembare gevolgen van transportschade.

In deze gevallen direct de BENNING MM P3 uitschakelen en niet meer gebruiken.

9.2 Reiniging

Reinig de behuizing aan de buitenzijde uitsluitend met een schone, droge doek (speciale reinigingsdoeken uitgezonderd). Gebruik geen oplos- en/ of schuurmiddelen om de BENNING MM P3 schoon te maken. Let er in het bijzonder op dat het batterijvak en de batterijcontacten niet vervuilen door uitlopende batterijen. Indien toch verontreiniging ontstaat door elektrolyt of zich zout afzet bij de batterijen en/of in de behuizing, dit eveneens verwijderen met een droge, schone doek.

9.3 Het vervangen van de batterijen



Vóór het openen van de BENNING MM P3 moet het apparaat spanningsvrij zijn! Gevaarlijke spanning!!

De BENNING MM P3 wordt gevoed door twee ingebouwde 1,5 V (LR 44) batterijen.

Als het batterijsymbool ❸ op het display ❶ verschijnt, moeten de batterijen worden vervangen (zie afbeelding 9).
De batterijen worden als volgt verwisseld:
- Ontkoppel de veiligheidsmeetsnoeren van het te meten circuit.
- Zet de draaischakelaar ❼ in de positie „OFF“.
- Leg de BENNING MM P3 op de voorkant en draai de schroef van de bodem van de behuizing los.
- Dan til de bodem van de behuizing er voorzichtig af.



Geen schroeven losdraaien aan de gedrukte bedrading van de BENNING MM P3!

- Neem de lege batterijen uit het batterijvak.
- Leg de nieuwe batterijen met de juiste poolaansluiting in het batterijvak, de pluspool is naar boven gericht.
- Klik de bodem van de behuizing vast op het bovengedeelte van de behuizing en draai de schroeven weer vast.

Zie fig. 9: vervanging van de batterijen.



Gooi batterijen niet weg met het gewone huisvuil, maar lever ze in op de bekende inzamelpunten. Zo levert u opnieuw een bijdrage aan een schoner milieu.

9.4 Kalibrering

Om de nauwkeurigheid van de metingen te waarborgen, is het aan te bevelen het apparaat jaarlijks door onze servicedienst te laten kalibreren.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Gebruik van de beschermhoes

U kunt de veiligheidsmeetleidingen bewaren, doordat u de veiligheidsmeetleidingen opwikkelt en d.m.v. een klitbandsluiting binnenin de beschermhoes bevestigt.
Zie fig. 10: gebruik van de beschermhoes

11. Milieu



Wij raden u aan het apparaat aan het einde van zijn nuttige levensduur, niet bij het gewone huisafval te deponeren, maar op de daarvoor bestemde adressen.

Instrukcja obsługi BENNING MM P3

Multimetr cyfrowy umożliwiający:
- Pomiar napięcia stałego
- Pomiar napięcia przemiennego
- Pomiar rezystancji
- Pomiar diody
- Sprawdzenie ciągłości obwodu
- Pomiar pojemności
- Pomiar częstotliwości
- Pomiar współczynnika trwania impulsu

Spis treści

1. Uwagi dla użytkownika

Niniejsza instrukcja obsługi przeznaczona jest dla

- wykwalifikowanych elektryków oraz
- przeszkolonego personelu z branży elektronicznej.

Przyrząd BENNING MM P3 przeznaczony jest do wykonywania pomiarów w środowisku suchym. Przyrządu nie wolno używać do pomiarów w obwodach elektroenergetycznych o napięciu znamionowym powyżej 600 V AC lub DC (Dalsze szczegóły w punkcie 6. „Warunki środowiskowe")
W niniejszej instrukcji obsługi oraz na przyrządzie BENNING MM P3 zastosowano następujące symbole:


Ostrzeżenie o niebezpieczeństwie porażenia prądem elektrycznym!
Symbol ten wskazuje zalecenia, których należy przestrzegać w celu uniknięcia zagrożenia dla ludzi.


Należy przestrzegać zgodności z dokumentacją!
Symbol ten wskazuje na zalecenia w niniejszej instrukcji obsługi, których należy przestrzegać w celu uniknięcia zagrożeń.

 Niniejszy symbol znajdujący się na przyrządzie BENNING MM P3 oznacza, że przyrząd posiada pełną izolację ochronną (klasa ochronności II).

 Niniejszy symbol pojawia się na wyświetlaczu w celu wskazania rozładowania baterii.

 Niniejszy symbol oznacza zakres „pomiaru diody”.

 Niniejszy symbol oznacza zakres „sprawdzenie ciągłości obwodu”. Brzęczyk służy do akustycznej sygnalizacji wyniku sprawdzenia.

 Niniejszy symbol oznacza zakres „pomiaru pojemności”.

 (DC) Napięcie stały.

 (AC) Napięcie przemienny.

 Uziemienie (potencjał elektryczny ziemi).

2. Uwagi odnośnie bezpieczeństwa

Przyrząd został zbudowany i przebadany na zgodność z
DIN VDE 0411 część 1/ EN 61010-1
oraz opuścił fabrykę w idealnym stanie technicznym pod względem bezpieczeństwa. Aby utrzymać ten stan i zapewnić bezpieczną obsługę przyrządu, użytkownik musi w każdym przypadku przestrzegać zaleceń i uwag podanych w niniejszej instrukcji.



Przyrząd może być używany wyłącznie w obwodach elektroenergetycznych kategorii przepięciowej II dla przewodów pod napięciem 600 V max względem ziemi, lub kategorii przepięciowej III dla przewodów pod napięciem 300 V względem ziemi.
Należy pamiętać, że praca przy wszelkiego rodzaju komponentach elektrycznych jest niebezpieczna. Nawet niskie napięcia 30 V AC i 60 V DC mogą okazać się bardzo niebezpieczne dla życia ludzkiego.



Przed każdym uruchomieniem przyrządu, należy sprawdzić czy przyrząd, jak również wszystkie kable i przewody nie wykazują śladów uszkodzeń.

Jeżeli okaże się, że bezpieczna obsługa przyrządu nie jest już możliwa, przyrząd należy natychmiast wyłączyć i zabezpieczyć przed przypadkowym włączeniem.

Zakłada się, że bezpieczna obsługa przyrządu nie jest już możliwa:
- jeżeli przyrząd lub kable pomiarowe wykazują widoczne ślady uszkodzeń, lub
- jeżeli przyrząd przestaje poprawnie działać, lub

- po dłuższym okresie przechowywania w nieodpowiednich warunkach, lub
- po narażeniach spowodowanych nieodpowiednim transportem.



Aby uniknąć niebezpieczeństwa,
- **nie należy dotykać nie izolowanych końcówek kabli pomiarowych,**

3. Zakres dostawy

Zakres dostawy przyrządu BENNING MM P3 obejmuje:

3.1 Jeden przyrząd BENNING MMP3 z dwoma podłączonymi na stałe zabezpieczonymi przewodami pomiarowymi, czarnym i czerwonym (L = 0,6 m; Ø ostrza = 2 mm),
3.2 jedna sztuka futerału ochronnego
3.3 Przyrząd wyposażony jest w dwie baterie 1,5 V (LR 44) ,
3.4 Jedna instrukcja obsługi

Części podlegające zużyciu:
- Przyrząd BENNING MM P3 zasilany jest z dwóch baterii 1,5 V (LR 44).

4. Opis przyrządu

Patrz Rys. 1: Panel przedni przyrządu

Zaznaczone na Rys. 1 elementy wyświetlacza i panelu sterującego mają następujące funkcje:

❶ **Wyświetlacz cyfrowy**, do wyświetlania mierzonych wartości i wskazywania przekroczenia zakresu,
❷ **Wskazanie biegunowości**,
❸ **Wskazanie stanu baterii**, pojawia się gdy bateria jest rozładowana,
❹ **Przycisk HOLD**, zapamiętanie wskazywanej wartości pomiaru,
❺ **Przycisk SELECT,** do wyboru drugiej lub trzeciej funkcji,
❻ **Przycisk RANGE**, przełączanie pomiędzy automatycznym i ręcznym wyborem zakresu pomiarowego,
❼ **Przełącznik obrotowy**, wybór funkcji pomiarowej,
❽ **Zabezpieczony przewód pomiarowy (czerwony),** biegun dodatni przyłącza dla V, Ω, ⊣⊢, Hz,
❾ **Zabezpieczony przewód pomiarowy COM (czarny),** wspólne przyłącze do pomiaru napięcia, rezystancji, częstotliwości, współczynnika trwania impulsu, pojemności, sprawdzenia ciągłości obwodu i pomiaru diody,

[1]) Odniesienie do automatycznego wskazania biegunowości dla napięcia stałego (DC)

5. Informacje ogólne

5.1 Dane ogólne dotyczące multimetru

5.1.1 Wyświetlacz cyfrowy napięcia pomiarowego ❶ to 3 5/6-cyfrowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny z cyframi o wysokości 14 mm. Największą możliwą do wyświetlenia wartością jest 5000.

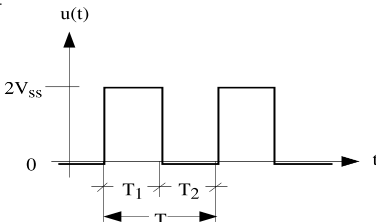
5.1.2 Wskazanie biegunowości ❷ jest automatyczne. Wskazanie dotyczy tylko jednej biegunowości w odniesieniu do przyłącze oznakowanego „-".

5.1.3 Przekroczenie zakresu sygnalizowane jest poprzez „0L" lub „- 0L" i, częściowo, sygnałem akustycznym.
Uwaga, brak wskazania lub ostrzeżenia w przypadku przeciążenia!

5.1.4 Przycisk pamięci wartości pomiaru „HOLD": Przycisk "HOLD" ❹ należy nacisnąć w celu zapamiętania zmierzonej wartości. W tym samym czasie, na wyświetlaczu pojawi się symbol „HOLD". Ponowne naciśnięcie przycisku spowoduje przełączenie z powrotem do trybu pomiarowego.

5.1.5 Przycisk „SELECT" ❺ służy do wyboru drugiej lub trzeciej funkcji położenia przełącznika obrotowego.
Wskazówka:
Funkcja „%" opisuje współczynnik trwania impulsu sygnałów okresowych:

$$[\%] = \frac{T_1}{T}$$



5.1.6 Przycisk "RANGE" ❻ służy do wybrania trybu ręcznego wyboru zakresu pomiarowego z jednoczesnym wygaszeniem symbolu „AUTO" na wyświetlaczu. W celu wybrania automatycznego trybu wyboru zakresu (wskazania „AUTO"), należy nacisnąć przycisk przez dłuższy czas (1 sekundę).
W położeniu przełącznika obrotowego (⊣⊢) przycisk „RANGE" ma funkcję wartości względnej „REL Δ". Po naciśnięciu przycisku występująca wartość pomiaru zapisywana jest w pamięci i wyświetlana jest różnica (przesunięcie) pomiędzy zapamiętaną wartością i następnymi wartościami pomiarów. Funkcja wartości względnej „REL Δ" umożliwia zerowe kompensowanie zakresu pojemności w przypadku braku styku przewodów pomiarowych. Po ponownym naciśnięciu przycisku następuje przełączenie z powrotem do trybu normalnego.

5.1.7 Nominalna szybkość pomiaru miernika BENNING MM P3 wynosi 3 pomiary na sekundę dla wyświetlacza cyfrowego.

5.1.8 Włączanie i wyłączanie miernika BENNING MM P3 odbywa się przy użyciu przełącznika obrotowego ❼. W pozycji „OFF" miernik jest wyłączony.

5.1.9 Miernik BENNING MM P3 wyłącza się automatycznie po upływie około 30 minut (funkcja **APO** - **A**uto-**P**ower-**O**ff). Funkcję automatycznego wyłączania można odłączyć przez naciśnięcie przycisku „RANGE" przy jednoczesnym włączeniu miernika poprzez przełączenie z pozycji „OFF".

5.1.10 Współczynnik temperaturowy wartości mierzonej: 0,2 x (wyspecyfikowana

dokładność pomiaru)/ °C < 18 °C lub > 28 °C, związany z wartością dla temperatury odniesienia 23 °C.

5.1.11 Przyrząd BENNING MM P3 zasilany jest z dwóch baterii 1,5 V (LR 44).

5.1.12 Jeżeli napięcie baterii spadnie poniżej ustalonego napięcia roboczego, wówczas na wyświetlaczu ❶ miernika BENNING MM P3 pojawi się symbol baterii ❸.

5.1.13 Okres życia baterii wynosi około 100 godzin (bateria alkaliczna).

5.1.14 Wymiary przyrządu:
(długość x szerokość x wysokość) = 132 x 86 x 19 mm z sztuka
Masa przyrządu: 130 g z sztuka i bateriami

5.1.15 Kable pomiarowe ze stykiem ochronnym zakończone są wtyczkami 2 mm. Podłączone zabezpieczone przewody pomiarowe odpowiadają nominalnemu napięciu miernika BENNING MM P3.

6. Warunki środowiskowe

- Przyrząd BENNING MM P3 przeznaczony jest do wykonywania pomiarów w środowisku suchym.
- Maksymalna wysokość nad poziomem morza dla wykonywanych pomiarów: 2000 m
- Kategoria przepięciowa/ Kategoria instalacji: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V kategoria III; 600 V kategoria II,
- Klasa zanieczyszczenia: 2,
- Stopień ochrony obudowy: IP 30 DIN NDE 0470-1 IEC/ EN 60529
  Stopień ochrony IP 30: Ochrona przed dostępem do niebezpiecznych części oraz ochrona przed zanieczyszczeniem ciałami stałymi o wymiarach > 2,5 mm (3 - pierwsza cyfra). Brak ochrony przed wodą (0 - druga cyfra)
- Temperatura pracy i wilgotność względna:
  Dla temperatury pracy od 0 °C do 30 °C: wilgotność względna poniżej 80 %
  Dla temperatury pracy od 31 °C do 40 °C: wilgotność względna poniżej 75 %
  Dla temperatury pracy od 41 °C do 50 °C: wilgotność względna poniżej 45 %
- Temperatura przechowywania: Miernik BENNING MM P3 może być przechowywany w dowolnej temperaturze w zakresie od - 20 °C do + 60 °C (wilgotność względna od 0 do 80 %). Bateria powinna być wyjęta z miernika na czas przechowywania.

7. Specyfikacje elektryczne

Uwaga: Dokładność pomiaru określa się jako sumę
- ułamka względnego wartości mierzonej i
- liczby cyfr (kroków zliczania cyfry najmniej znaczącej).

Określona w ten sposób dokładność obowiązuje dla temperatur w zakresie od 18 °C do 28 °C i wilgotności względnej poniżej 80 %.

7.1 Zakresy pomiarowe napięcia stałego (Położenie przełącznika: V_{DC}, mV_{DC})

Rezystancja wejściowa wynosi 10 MΩ .

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa	Zabezpieczenie przeciążeniowe
400 mV	0,1 mV	± (0,7 % wartości pomiaru + 5 cyfr)	600 V_{DC}

4 V	1 mV	± (0,6 % wartości pomiaru + 2 cyfr)	600 V_{DC}
40 V	10 mV	± (0,6 % wartości pomiaru + 2 cyfr)	600 V_{DC}
400 V	100 mV	± (0,6 % wartości pomiaru + 2 cyfr)	600 V_{DC}
600 V	1 V	± (0,7 % wartości pomiaru + 5 cyfr)	600 V_{DC}

7.2 Zakresy pomiarowe napięcia przemiennego (Położenie przełącznika: V_{AC}, Hz, %)
Rezystancja wejściowa wynosi 10 MΩ równolegle do 100 pF.

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa w zakresie częstotliwości 50 Hz - 500 Hz	Zabezpieczenie przeciążeniowe
400 mV	0,1 mV	± (1,5 % wartości pomiaru + 5 cyfr)	600 V_{eff}
4 V	1 mV	± (0,9 % wartości pomiaru + 5 cyfr)	600 V_{eff}
40 V	10 mV	± (0,9 % wartości pomiaru + 5 cyfr)	600 V_{eff}
400 V	100 mV	± (0,9 % wartości pomiaru + 5 cyfr)	600 V_{eff}
600 V	1 V	± (0,9 % wartości pomiaru + 5 cyfr)	600 V_{eff}

W przyrządzie BENNING MM P3 , wartość pomiaru jest uzyskiwana przez wyprostowanie wartości średniej i wyświetlana jako wartość skuteczna.

*[1] Dokładność pomiarowa jest wyspecyfikowana dla krzywych sinusoidalnych. Dla krzywych niesinusoidalnych, wskazywana wartość staje się niedokładna.

7.3 Zakresy pomiarowe rezystancji (Położenie przełącznika: Ω, ⯈|,))))
Zabezpieczenie przeciążeniowe w przypadku pomiarów rezystancji: 600 V_{sk}

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa	Max napięcie jałowe
400 Ω	0,1 Ω	± (0,9 % wartości pomiaru + 5 cyfry)	0,4 V
4 kΩ	1 Ω	± (0,9 % wartości pomiaru + 2 cyfry)	0,4 V
40 kΩ	10 Ω	± (0,9 % wartości pomiaru + 2 cyfry)	0,4 V
400 kΩ	100 Ω	± (0,9 % wartości pomiaru + 2 cyfry)	0,4 V
4 MΩ	1 kΩ	± (1,5 % wartości pomiaru + 5 cyfry)	0,4 V
40 MΩ	10 kΩ	± (1,5 % wartości pomiaru + 5 cyfry)	0,4 V

7.4 Pomiar diody i sprawdzenie ciągłości obwodu (Położenie przełącznika: Ω, ⯈|,))))
Zabezpieczenie przeciążeniowe dla pomiaru diody: 600 V_{sk}
Sygnalizacja dźwiękowa działa gdy rezystancja R jest mniejsza niż 50 Ω.

Zakres pomiar.	Rozdzielczość	Maksymalny prąd pomiarowy	Max napięcie jałowe
⯈|	1 mV	1,1 mA	1,5 V

7.5 Zakres pomiaru pojemności (Położenie przełącznika: ⊣⊢)

Warunek: Kondensatory należy rozładować i podłączyć zgodnie z wyspecyfikowana polaryzacją.

Zabezpieczenie przeciążeniowe dla pomiarów pojemności: 600 V_{sk}.

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa
50 nF	10 pF	± (5,0 % wartości pomiaru + 0,2 nF)*
500 nF	100 pF	± (2,9 % wartości pomiaru + 5 cyfr)
5 µF	1 nF	± (2,9 % wartości pomiaru + 5 cyfr)
50 µF	10 nF	± (2,9 % wartości pomiaru + 5 cyfr)
100 µF	100 nF	± (2,9 % wartości pomiaru + 5 cyfr)

Czas trwania pomiaru zależny jest od wielkości kondensatora i może wynosić do 20 sekund.

* Dokładność pomiaru wyspecyfikowana jest dla wartości zmierzonych od 10 nF i uprzedniego zerowania przyciskiem „RANGE/ REL Δ (⊣⊢)“ ❻.

7.6 Zakresy pomiarowe częstotliwości

Zabezpieczenie przeciążeniowe w przypadku pomiarów częstotliwości: 600 V_{sk}

7.6.1 Zakresy częstotliwości dla sygnałów prostokątnych (pozycja przełącznika: Hz, %)

Zakres pomiar.	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa dla 5 V_{SS} max. (sygnał prostokątny)	Czułość minimalna
5 Hz	0,001 Hz	± (0,3 % wartości pomiaru + 5 cyfra)	> 1,0 V_{ss} (prostokąt)
50 Hz	0,01 Hz	± (0,3 % wartości pomiaru + 5 cyfra)	> 1,0 V_{ss} (prostokąt)
500 Hz	0,1 Hz	± (0,3 % wartości pomiaru + 5 cyfra)	> 1,0 V_{ss} (prostokąt)
5 kHz	1 Hz	± (0,3 % wartości pomiaru + 5 cyfra)	> 1,0 V_{ss} (prostokąt)
50 kHz	10 Hz	± (0,3 % wartości pomiaru + 5 cyfra)	> 1,0 V_{ss} (prostokąt)
500 kHz	100 Hz	± (0,3 % wartości pomiaru + 5 cyfra)	> 1,0 V_{ss} (prostokąt)
5 MHz	1 kHz	± (0,3 % wartości pomiaru + 5 cyfra)	> 1,0 V_{ss} (prostokąt)

7.6.2 Wskaźnik częstotliwości dla sygnałów sinusoidalnych (pozycja przełącznika: V_{AC}, Hz, %) po naciśnięciu przycisku „SELECT“:
Dokładność pomiaru: ± (0,3 % + 5 cyfr) obowiązuje dla napięć sinusoidalnych do 600 V_{eff} (10 Hz - 500 Hz) i wartości wskazań w zakresie napięcia przemiennego (V_{AC}) powyżej 50 % wartości końcowej zakresu pomiarowego

7.7 Pomiar współczynnika impulsowania dla sygnałów prostokątnych
(Ustawienie przełącznika: Hz, %)

Zabezpieczenie przeciążeniowe w przypadku pomiarów rezystancji: 600 V_{SK}

Zakres pomiar.	Rozdzielczość	Dokładność pomiaru do 5 V_{SS} maks. (sygnał prostokątny, 5 Hz - 5 kHz)	Czułość (30 % ≤ % ≤ 70 %)
0,1 % - 99,9 %	0,1 %	± (0,5 % wartości pomiaru + 3 cyfra)	> 1,0 V_{ss} (prostokąt)

8. Wykonywanie pomiarów przy użyciu miernika BENNING MM P3

8.1 Przygotowanie do wykonania pomiaru

Przyrząd BENNING MM P3 należy przechowywać i obsługiwać wyłącznie w wyspecyfikowanym przedziale temperatur. Należy unikać ciągłej izolacji.

- Podłączone zabezpieczone przewody pomiarowe, czarny i czerwony, odpowiadają obowiązującym przepisom, jeżeli są nieuszkodzone.
- Podłączone zabezpieczone przewody pomiarowe, czarny i czerwony, muszą być chronione przed zanieczyszczeniami.
- Sprawdzić izolację kabli pomiarowych. Multimetr należy natychmiast usunąć, jeżeli jego izolacja jest uszkodzona.
- Sprawdzić ciągłość przewodów pomiarowych.
- Jeżeli przewód w zabezpieczonym przewodzie pomiarowym jest przerwany, należy natychmiast wyodrębnić przyrząd.
- Zanim dokonamy wyboru innej funkcji przy użyciu przełącznika obrotowego ❼, należy odłączyć przewody pomiarowe od punktów pomiarowych.
- Źródła silnych zakłóceń w pobliżu przyrządu BENNING MM P3 mogą powodować niestabilność odczytu i błędy pomiaru.

8.2 Pomiary napięcia



Nie wolno przekraczać maksymalnego dopuszczalnego napięcia względem potencjału ziemi! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Najwyższe napięcie, które można podać na zabezpieczony przewód pomiarowy
- COM ❾
- V, Ω, ⊣⊢, Hz ❽

przyrządu BENNING MM P3 wynosi 600 V względem potencjału ziemi.

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ❼ na przyrządzie BENNING MM P3, należy wybrać wymaganą funkcję (V AC) lub (V DC).
- Doprowadzić przewody pomiarowe do kontaktu z punktami pomiarowymi, odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ❶ przyrządu BENNING MM P3.
- W położeniu przełącznika obrotowego (V_{AC}) można za pomocą przycisku „SELECT" ❺ przełączyć na pomiar częstotliwości (nacisnąć przycisk jeden raz) bądź pomiar współczynnika trwania impulsu (nacisnąć przycisk dwa razy).

Wskazówka:

W małych zakresach napięć, przy rozłączonych przewodach pomiarowych, może na skutek rozproszenia nie wystąpić wskazanie zero Volt. Sprawdzić działanie miernika BENNING MM P3 poprzez zwarcie ostrzy pomiarowych.

Patrz Rysunek 2: Pomiar napięcia stałego
Patrz Rysunek 3: Pomiar napięcia przemiennego

8.3 Pomiar rezystancji

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ❼ na przyrządzie BENNING MM P3, należy wybrać wymaganą funkcję (Ω, ➔|,))))).

- Doprowadzić przewody pomiarowe do kontaktu z punktami pomiarowymi, odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ❶ przyrządu BENNING MM P3.

Patrz Rysunek 4: Pomiar rezystancji

8.4 Pomiar diody

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ❼ na przyrządzie BENNING MM P3, należy wybrać wymaganą funkcję (Ω, ➔|, ·))).
- Za pomocą przycisku „SELECT“ ❺ na mierniku BENNING MM P3 przełączyć na badanie diod (➔|) (nacisnąć przycisk jeden raz).
- Doprowadzić przewody pomiarowe do kontaktu z punktami pomiarowymi, odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ❶ przyrządu BENNING MM P3.
- W przypadku standardowej diody krzemowej ustawionej w kierunku przewodzenia, wyświetlane jest napięcie w przedziale od 0.400 V do 0.900 V. Wskazanie „000" oznacza zwarcie diody, natomiast wskazanie „OL" oznacza przerwę w diodzie.
- W przypadku diody podłączonej w kierunku zaporowym, wyświetlany jest symbol „OL". Jeżeli dioda jest uszkodzona, na wyświetlaczu pojawi się „000" lub inna wartość.

Patrz Rysunek 5: Pomiar diody

8.5 Sprawdzenie ciągłości z sygnalizacją dźwiękową.

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ❼ na przyrządzie BENNING MM P3, należy wybrać wymaganą funkcję (Ω, ➔|, ·))).
- Za pomocą przycisku „SELECT“ ❺ na mierniku BENNING MM P3 przełączyć na badanie przejścia (·))) (nacisnąć przycisk dwa razy).
- Przewody pomiarowe należy doprowadzić do kontaktu z punktami pomiarowymi.
- Jeżeli rezystancja pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi jest mniejsza niż 50 Ω, rozlega się dźwięk brzęczka wbudowanego w mierniku BENNING MM P3.

Patrz Rysunek 6: Sprawdzenie ciągłości z sygnalizacją dźwiękową.

8.6 Pomiar pojemności



Przed przystąpieniem do pomiaru pojemności, należy całkowicie rozładować kondensatory! Nigdy nie należy podawać napięcia na gniazdka pomiarowe pojemności! Przyrząd może ulec uszkodzeniu lub nawet zniszczeniu! Uszkodzony przyrząd może stanowić zagrożenie porażenia prądem elektrycznym!

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ❼ na przyrządzie BENNING MM P3, należy wybrać wymaganą funkcję (⊣⊢).
- Ustalić polaryzację kondensatora i rozładować całkowicie kondensator.
- W razie potrzeby wykonać kompensację za pomocą przycisku „RANGE/ REL Δ (⊣⊢)“ ❻.
- Przewody pomiarowe należy doprowadzić do kontaktu z rozładowanym kondensatorem zgodnie z jego polaryzacją oraz odczytać wartość pomiaru na

wyświetlaczu cyfrowym ❶ przyrządu BENNING MM P3.
Patrz Rysunek 7: Pomiar pojemności

8.7 Pomiar częstotliwości

- Aby mierzyć sygnały prostokątne do 5 V_{SS} maks., należy przełącznikiem obrotowym ❼ wybrać żądaną funkcję (Hz, %).
- Aby mierzyć sygnały sinusoidalne do 600 V_{eff}, należy przełącznikiem obrotowym ❼ wybrać żądaną funkcję (V_{AC}, Hz, %) i przyciskiem „SELECT" przełączyć miernik na pomiar częstotliwości (Hz).
- Należy pamiętać o czułości minimalnej przy pomiarze częstotliwości na przyrządzie BENNING MM P3 !
- Doprowadzić przewody pomiarowe do kontaktu z punktami pomiarowymi, odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ❶ przyrządu BENNING MM P3.

Patrz Rysunek 8: Pomiar częstotliwości.

8.8 Pomiar współczynnika trwania impulsu

- Za pomocą przełącznika obrotowego ❼ wybrać na mierniku BENNING MM P3 żądaną funkcję (Hz, %).
- Za pomocą przycisku „SELECT" ❺ na mierniku BENNING MM P3 przełączyć na pomiar współczynnika trwania impulsu (%) (nacisnąć przycisk jeden raz).
- Połączyć przewody pomiarowe z punktami pomiarowymi, odczytać zmierzoną wartość na wskaźniku cyfrowym ❶ miernika BENNING MM P3.

Patrz Rysunek 8: Pomiar częstotliwości/ współczynnika trwania impulsu

9. Konserwacja



Przed otwarciem przyrządu BENNING MM P3, należy upewnić się, że nie znajduje się on pod napięciem! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Praca pod napięciem na otwartym przyrządzie BENNING MM P3 **może być prowadzona wyłącznie przez uprawnionego elektryka z zastosowaniem środków zapobiegającym wypadkom.**
Przed otwarciem przyrządu, należy uwolnić przyrząd BENNING MM P3 od napięcia w następujący sposób:

- Po pierwsze, usunąć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu.
- Ustawić przełącznik obrotowy ❼ w pozycji „OFF".

9.1 Zabezpieczenie przyrządu

W pewnych okolicznościach, nie jest możliwe zapewnienie dalszej bezpiecznej obsługi przyrządu BENNING MM P3:

- Widoczne uszkodzenia obudowy i przewodów pomiarowych,
- Nieprawidłowe wyniki pomiarów.
- Rozpoznawalne skutki długiego przechowywania w nieprawidłowych warunkach.
- Rozpoznawalne skutki nadmiernego narażenia podczas transportu.

W takich przypadkach, należy natychmiast wyłączyć przyrząd

BENNING MM P3, odłączyć od punktów pomiarowych i zabezpieczyć w celu uniemożliwienia dalszego korzystania.

9.2 Czyszczenie

Obudowę należy czyścić od zewnątrz przy użyciu czystej, suchej tkaniny (wyjątek: specjalne ściereczki do czyszczenia). Podczas czyszczenia przyrządu, należy unikać stosowania rozpuszczalników i/ lub środków szorujących. Należy upewnić się, że komora na baterię i styki baterii nie są zanieczyszczone wyciekami elektrolitu.
W przypadku zanieczyszczenia elektrolitem lub obecności białego osadu w rejonie baterii lub na obudowie baterii, należy wyczyścić przy użyciu suchej tkaniny.

9.3 Wymiana baterii



Przed otwarciem przyrządu BENNING MM P3, należy upewnić się, że nie znajduje się on pod napięciem! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Przyrząd BENNING MM P3 zasilany jest przez dwie baterie 1,5 V (LR 44).
Jeżeli na wyświetlaczu ❶ pojawi się symbol baterii ❸, wówczas konieczna jest wymiana baterii (patrz Rysunek 9).
W celu wymiany baterii, należy:
- Odłączyć kable pomiarowe od obwodu mierzonego.
- Ustawić przełącznik obrotowy ❼ w pozycji „OFF".
- Ułożyć miernik BENNING MM P3 na przedniej stronie i odkręcić śrubę dna obudowy.
- Ostrożnie podnieść dno obudowy.



Nie należy odkręcać żadnego z wkrętów znajdujących się na płytce drukowanej przyrządu BENNING MM P3!

- Wyjąć rozładowaną baterię z komory baterii.
- Włożyć nowe baterie do schowka zwracając uwagę na biegunowość, biegun dodatni skierowany jest do góry.
- Zazębić dno obudowy na górnej części obudowy i ponownie dokręcić śruby.

Patrz Rysunek 9: Wymiana baterii



Należy pamiętać o ochronie środowiska! Nie wyrzucać rozładowanych baterii do śmieci. Należy je przekazywać do punktu zbierania rozładowanych baterii i odpadów specjalnych. Prosimy zasięgnąć odpowiednich informacji na własnym terenie.

9.4 Kalibracja

W celu utrzymania wyspecyfikowanej dokładności wyników pomiarów, przyrząd należy regularnie przekazywać do kalibracji do naszego serwisu fabrycznego. Zaleca się przeprowadzanie kalibracji w odstępie jednego roku. Przyrząd należy wysłać na następujący adres:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & CO. KG
Service Centre
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Zastosowanie futerału ochronnego

Zabezpieczone przewody pomiarowe można przechowywać zwijając je i mocując wewnątrz futerału ochronnego za pomocą zapięcia na rzepy.
Patrz Rysunek 10: Zastosowanie futerału ochronnego

11. Ochrona środowiska

	Po zakończeniu żywotności urządzenia, prosimy o oddanie urządzenie do punktu utylizacji.

Manualul de utilizare BENNING MM P3

Multimetru digital pentru
- Tensiune continuă
- Măsurarea tensiunii alternative
- Măsurarea rezistenţei
- Testarea Diodelor
- Testarea continuităţii
- Măsurarea capacităţii
- Măsurarea frecvenţei
- Ciclu de măsurare

Cuprins

1. Instrucţiuni de folosire

Acest manual de utilizare este destinat pentru

- Electricieni specialişti şi
- Persoane autorizate în domeniul electrotehnic.

Aparatul BENNING MM P3 este conceput pentru a se efectua la măsurători într-un mediu uscat. Acesta poate fi folosit în circuite cu o tensiune nominală mai mare de 600 V AC sau DC (mai multe detalii în secţiunea 6, „mediu înconjurător - condiţii".
În manual de utilizare şi, pe aparatul BENNING MM P3 sunt utilizate următoarele simboluri:



Avertisment împotriva riscurilor de electrocutare!
Se află în faţa semnelor care trebuie respectate, pentru a se evita pericolele privind personalul de exploatare.


Atenţie se va respecta documentaţia!
Acest simbol indică faptul că, menţiunile din instrucţiunile de folosire trebuie respectate pentru a se evita pericolele.


Acest simbol de pe aparatul BENNING MM P3 înseamnă că BENNING MM P3 este executat cu izolaţie de protecţie (clasa de izolaţie II)


Acest simbol apare pe afişaj în cazul în care bateria este descărcată.


Acest simbol indică zona pentru "testarea diodelor".


Acest simbol indică zona pentru "încercare de continuitate".
Sonerie (semnalul sonor), serveşte pentru anunţarea acustică a rezultatelor.


Acest simbol indică zona de "măsurare a capacităţii".


(DC) CC Curent continuu


(AC) AC Curent alternativ


Pământare (tensiune la sol).

2. Masuri de siguranta

Aparatul este construit si testat în conformitate cu normele
DIN VDE 0411 partea 1 / EN 61010-1 si a fost livrat de catre firma producatoare în conditii de siguranta si stare perfecta.

Pentru a mentine aceasta conditie si pentru a asigura functionarea în conditii de siguranta, utilizatorul trebuie sa ia nota de instructiunile de utilizare si avertizarile continute în acest manual.


Acest aparat poate fi utilizat numai în circuite din categoria II-supratensiune, cu circuit de max. 600 V faza de la sol, sau supratensiune de categoria III, cu 300 V faza de la sol.
Va rugam sa retineti ca munca pe circuitele si elemente sub tensiune este în mod inerent periculoasa. Deja de la tensiuni cu începere de la 30 V curent alternativ si 60 V CC pot fi fatale pentru om.


Înainte de a începe orice masuratori se va verifica atât aparatul cât si cablurile pentru a nu fi deteriorate.

Daca se presupune ca functionarea în conditii de siguranta nu mai este posibila, aparatul va fi scos din functie si depozitat în conditii de siguranta împotriva unei re-exploatari, chiar si din greseala.

Se presupune ca functionarea în conditii de siguranta al aparatului nu mai este posibila:
- daca aparatul sau conductorii testerului au deteriorari vizibile,
- daca aparatul nu mai functioneaza
- dupa o depozitare prelungita efectuata în conditii necorespunzatoare,
- dupa un transport în conditii grele.



Pentru a evita un pericol
- **Nu atingeti conductorii de testare pe partea des-izolata a sondelor de masurare**

3. Dotarea la livrare

La livrarea aparatului BENNING MM P3 sunt incluse:

3.1 un aparat BENNING MM P3 cu doi conductori de siguranta montati pe aparat,unul negru si unul rosu (L = 0,6 m, Vârf Ø = 2 mm),
3.2 o bucata husa de protectie
3.3 doua baterii de 1,5 V (LR44) sunt montate în aparat pentru prima utilizare
3.4 un manual de utilizare.

Recomandari pentru piese de uzura:
- Aparatul BENNING MM P3 este alimentat de la doua baterii de 1,5 V (LR 44).

4. Descrierea aparatului

vezi imaginea 1: Partea frontala a aparatului

Elementele de afisare si de control mentionate în fig 1 sunt desemnate, dupa cum urmeaza:

❶ **Afisaj digital**, pentru citirea si afisarea depasirii limitei domeniului de masurare,
❷ **Afisarea polaritatii**
❸ **Indicatorul pentru baterii**, va aparea atunci când bateria sete descarcata,
❹ **Tasta HOLD**, pentru a stoca valoarea masurata si afisata,
❺ **Tasta SELECT**, pentru a selecta a doua sau a treia functie,
❻ **Tasta RANGE**, schimbarea automata/manuala a domeniului de masurare,
❼ **Comutator rotativ**, pentru selectarea functiei de masurare,
❽ **Conductor de siguranta (rosu)**, conexiunea pozitiva1 pentru V, Ω, ⊣⊢, Hz,
❾ **Conductor de siguranta COM (negru)**, o conexiune comuna pentru a masura: tensiunea, rezistenta, frecventa, ciclicitatea, masuratori ale capacitatii, ale continuitatii si a diodelor.

[1]) Aici se refera la indicatia automata a polaritatii pentru curent continuu

5. Informatii generale

5.1 Informatii generale privind Multimetru

5.1.1 Afisajul digital ❶ este conceput pentru a avea $3^5/_6$ cifre de afisare cu cristale lichide, cu caractere de 14 mm înaltime cu punct zecimal. Valoarea cea mai mare ce poate fi afisata este de 5000.

5.1.2 Afisarea polaritatii ❷, functioneaza în mod automat. Pe ecran va fi afisata

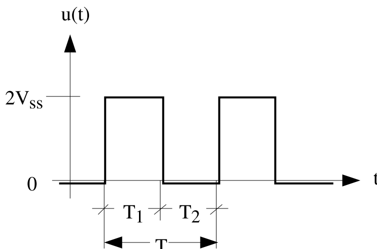
doar o singura polaritate cu „-".

5.1.3 Zona de depasire va fi afisata cu „OL" sau „-OL" si partial se va face cu o avertizare sonora.
Atentie la suprasarcina, nu apare nici afisare si nici avertizare!

5.1.4 Stocarea valorilor masurate „HOLD": Prin apasarea tastei „HOLD" ❹ valoarea masurata poate fi salvata. În acelasi timp în ecran apare simbolul „HOLD". Apasând tasta din nou, modul de masurare se va trasfera înapoi la modul de masurare.

5.1.5 Tasta „SELECT" ❺ alege a doua sau a treia functie a comutatorului rotativ.
Nota:
Functia „%" descrie ciclicitatea semnalelor periodice.

$$[\%] = \frac{T_1}{T}$$



5.1.6 Tasta „RANGE" ❻ este utilizata pentru transmiterea mai departe a domeniilor de masurare manuala, în acelasi timp cu interferenta al „AUTO" pe ecran. Prin apasare mai îndelungata a tastei (1 secunde), va fi selectat gama de masurare automata (afisaj „AUTO").
În pozitia comutatorul ⊣⊢ rotativ tasta „RANGE" este o functie de valoare-relativa „REL Δ". Prin activarea tastei, valoarea masurata este stocata si va fi afisata diferenta (offset) între valoarea de masurare depozitata si urmatoarele valori. Functia de valoare relativa „REL Δ" permite reducerea la zero a domeniului capacitiv la conductori care nu sunt conectati. O reactivare a tastei comuta înapoi în modul normal de operare.

5.1.7 Ritmicitatea de masurare a aparatului BENNING MM P3 pentru afisajul digital, este de 3 masuratori nominale pe secunda.

5.1.8 Aparatul BENNING MM P3 va fii pornit sau oprit prin comutatorul rotativ ❼. Pozitia de oprire „OFF".

5.1.9 Aparatul BENNING MM P3 se opreste automat dupa aproximativ 30 de minute (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Oprirea automata se poate dezactiva prin apasarea tastei „RANGE" si simultan pornirea aparatului BENNING MM P3 din pozitia „OFF".

5.1.10 Coeficient de temperatura al valorii masurate: 0.2 x (exactitatea masuratorii specificate)/ °C < 18 °C sau > 28 °C, în raport cu valoarea de la temperatura de referinta de 23 °C.

5.1.11 Aparatul BENNING MM P3 este alimentat de doua baterii 1,5 V (LR44).
5.1.12 În cazul în care tensiunea bateriei scade sub tensiunea de lucru prevazuta, a aparatului BENNING MM P3, pe afisajul ❶ apare, simbolul bateriei ❸.
5.1.13 Perioada de viata a bateriei este de aproximativ 100 ore (baterii alcaline).
5.1.14 Dimensiuni ale aparatului: (L x W x H) = 132 x 86 x 19 mm, cu husa de protectie Greutatea aparatului: 130 g cu baterie si husa de protectie
5.1.15 Conductorii de siguranta sunt executati în tehnologie de strapungere de 2 mm. Conductorii de siguranta conectati de aparat corespund tensiunii nominale a aparatului BENNING MM P3.

6. Ambient (Conditii de mediu înconjurator)

- Aparatul BENNING MM P3 este destinat pentru a se efectua masuratori într-un mediu uscat.
- Altitudinea pentru masuratori: Maxim pâna la 2000 m,
- Categorie de supratensiune/ Categorie de încadrare: IEC 60664-1 / IEC 61010-1 → 300V Categoria III, 600 V Categoria II
- Gradul de poluare: 2,
- Grad de protectie: IP30 DIN VDE 0470-1 IEC / EN 60529
  IP30 înseamna protectie împotriva accesului la partile periculoase si de protectie împotriva corpurilor solide straine > 2,5 mm în diametru (3 - prima cifra). Nu are protectie la apa (0 -a doua cifra).
- Temperatura de lucru si de umiditate relativa:
  La temperatura de operare de la 0 °C pâna la 30 °C: umiditate relativa mai mica de 80 %,
  La temperatura de operare de la 31 °C pâna la 40 °C: umiditate relativa mai mica de 75 %,
  La temperatura de operare de la 41 °C pâna la 50 °C: umiditate relativa mai mica de 45 %
- Temperatura de depozitare: aparatul BENNING MM P3 poate fi depozitat la temperaturi de la - 20 °C pâna la + 60 °C (umiditate 0 pâna la 80 %). În aceasta situatie bateriile vor fi scoase din aparat.

7. Specificatii electrice

Nota: Precizia masuratorii este exprimata ca suma a:
- O parte relativa a masurarii si
- Un numar de cifre (de exemplu: numarul de cifre al ultimului loc).

Aceasta precizie a masuratorilor este la o temperatura de 18 °C pâna la 28 °C si o umiditate relativa mai mica de 80 %.

7.1 Domenii de masurare pentru tensiune continua (pozitia comutatorului: V_{DC}, mV_{DC})
Rezistenta de intrare este de 10 MΩ.

Domeniul de masurare	Rezolutia	Exactitatea masuratorii	Protectie la suprasarcina
400 mV	0,1 mV	± (0,7 % din valoarea masurata + 5 cifre)	600 V_{DC}
4 V	1 mV	± (0,6 % din valoarea masurata + 2 cifre)	600 V_{DC}

40 V	10 mV	± (0,6 % din valoarea masurata + 2 cifre)	600 V_{DC}
400 V	100 mV	± (0,6 % din valoarea masurata + 2 cifre)	600 V_{DC}
600 V	1 V	± (0,7 % din valoarea masurata + 5 cifre)	600 V_{DC}

7.2 Domenii de masurare pentru tensiune alternativa

(comutator pozitia: V_{AC}, Hz,%)

Rezistenta de intrare masoara 10 MΩ paralel 100 pF.

Domeniul de masurare	Rezolutia	Exactitatea masuratorii [*1] în domeniul de frecventa de 50 Hz - 500 Hz	Protectie la suprasarcina
400 mV	0,1 mV	± (1,5 % din valoarea masurare + 5 cifre)	600 V_{eff}
4 V	1 mV	± (0,9 % din valoarea masurare + 5 cifre)	600 V_{eff}
40 V	10 mV	± (0,9 % din valoarea masurare + 5 cifre)	600 V_{eff}
400 V	100 mV	± (0,9 % din valoarea masurare + 5 cifre)	600 V_{eff}
600 V	1 V	± (0,9 % din valoarea masurare + 5 cifre)	600 V_{eff}

Valoarea masurata de aparatul BENNING MM P3 va fi obtinuta prin compararea mediei si afisarea acesteia ca valoare efectiva.

[*1] Precizie este specificata pentru o forma de unda sinusoidala. Pentru forme ale curbelor ne-sinusoidale, valoarea de afisare este mai putin precisa.

7.3 Domenii masurare a rezistentei (pozitie comutator: Ω, ⯈|,))))

Protectie la suprasarcina pentru masuratori ale rezistentei: 600 V_{eff}

Domeniul de masurare	Rezolutia	Exactitatea masuratorii	Maxim tensiune de mers în gol
400 Ω	0,1 Ω	± (0,9 % din valoarea masurare + 5 cifre)	0,4 V
4 kΩ	1 Ω	± (0,9 % din valoarea masurare + 2 cifre)	0,4 V
40 kΩ	10 Ω	± (0,9 % din valoarea masurare + 2 cifre)	0,4 V
400 kΩ	100 Ω	± (0,9 % din valoarea masurare + 2 cifre)	0,4 V
4 MΩ	1 kΩ	± (1,5 % din valoarea masurare + 5 cifre)	0,4 V
40 MΩ	10 kΩ	± (1,5 % din valoarea masurare + 5 cifre)	0,4 V

7.4 Testarea Diodelor si a continuitatii (comutator pozitie: Ω, ⯈|,))))

Protectie la suprasarcina: 600 V_{eff}

Summerul incorporat emite sunete daca rezistenta R este mai mica de 50 Ω.

Domeniul de masurare	Rezolutie	Curent de masurare	Maxim tensiune de mers în gol
⯈|	1 mV	1,1 mA	1,5 V

7.5 Domeniul de masurare a capacitatii (pozitia comutator: ⊣⊢)

Conditii: Condensatori se des vor descarca si se vor conecta în conformitate cu polaritatea specificata.

Protectie la suprasarcina la masuratori de capacitate: 600 V_{eff}

Domeniul de masurare	Rezolutie	Exactitatea masuratorii
50 nF	10 pF	± (5,0 % din citire + 0,2 nF)*
500 nF	100 pF	± (2,9 % din citire + 5 cifre)
5 µF	1 nF	± (2,9 % din citire + 5 cifre)
50 µF	10 nF	± (2,9 % din citire + 5 cifre)
100 µF	100 nF	± (2,9 % din citire + 5 cifre)

Timpul de masurare depinde de marimea condensatorului si poate fi de pâna la 20 de secunde.

* Exactitatea masuratorilor este specificata pentru valori începând de la 10 nF si pentru reducerea la zero anterioara, prin tasta „RANGE/ REL Δ (⊣⊢)“ ❻

7.6 Domenii de masurare a frecventei

Protectie la suprasarcina la masuratori de frecventa: 600 V_{eff}

7.6.1 Domenii de masurare a frecventei pentru semnale dreptunghiulare (pozitia comutator: Hz,%)

Domenii de masurare	Rezolutie	Exactitatea masuratorii pentru 5 V_{ss} max. (semnal dreptunghiular)	Sensibilitate
5 Hz	0,001 Hz	± (0,3 % din citire + 5 cifre)	> 1,0 V_{ss} (deptunghi)
50 Hz	0,01 Hz	± (0,3 % din citire + 5 cifre)	> 1,0 V_{ss} (deptunghi)
500 Hz	0,1 Hz	± (0,3 % din citire + 5 cifre)	> 1,0 V_{ss} (deptunghi)
5 kHz	1 Hz	± (0,3 % din citire + 5 cifre)	> 1,0 V_{ss} (deptunghi)
50 kHz	10 Hz	± (0,3 % din citire + 5 cifre)	> 1,0 V_{ss} (deptunghi)
500 kHz	100 Hz	± (0,3 % din citire + 5 cifre)	> 1,0 V_{ss} (deptunghi)
5 MHz	1 kHz	± (0,3 % din citire + 5 cifre)	> 1,0 V_{ss} (deptunghi)

7.6.2 Afisarea frecventei pentru semnale sinusoidale (pozitia comutatorului: V_{AC}, Hz, %), si activarea tastei „SELECT“

Exactitatea masuratorii: ± (0,3 % + 5 cifre) valabil pentru tensiuni sinusoidale pâna la 600 V_{eff} (10 Hz - 500 Hz) si valori afisate în intervalul de tensiune alternativa (V_{AC}) mai mare decât 50 % din valoarea domeniului de masurare.

7.7 Ciclu de manipulare pentru semnalele dreptunghiulare
(pozitia comutator: Hz, %)

Protectie la suprasarcina la ciclu de manipulare: 600 V_{eff}

Domeniul de masurare	Rezolutie	Exactitatea masuratorii pâna la 5 V_{ss} max. (Semnal dreptunghiular, 5 Hz - 5 kHz)	Sensibilitate (30 % ≤ % ≤ 70 %)
0,1 % - 99,9 %	0,1 %	± (0,5 % din citire + 3 cifre)	> 1,0 V_{ss} (dreptunghi)

8. Efectuarea masuratorilor cu aparatul BENNING MM P3

8.1 Pregatirea masuratorii

Utilizati si depozitati aparatul BENNING MM P3 numai în conditiile de depozitare si functionare în regim de temperatura exterioara mentionata si evitati expunerea la soare pe timp îndelungat a aparatului.

- Conductorii de masurare de siguranta, negru si rosu care sunt fixati pe aparat, corespund normelor în vigoare, daca acestea sunt în stare buna.
- Conductorii de masurare de siguranta negru si rosu conectati, vor fii protejati de impuritati.
- Se va verifica izolatia conductorilor de masurare de siguranta. În cazul în care izolatia este deteriorata, aparatul este imediat separat.
- Verificarea continuitatii conductorilor de masurare de siguranta. În cazul în care conductorul este întrerupt, aparatul va imediat îndepartat.
- Înainte ca pe întrerupatorul rotativ ❼ sa fie selectata o alta functie, conductorii de masurare de siguranta trebuie separati de punctul de masurare.
- Interferente puternice în apropierea aparatului BENNING MM P3 pot duce la instabilitate în afisare si la erori de masurare.

8.2 Masurarea tensiunii



atentionare privind tensiunea maxima fata de soll!
Pericol electrice!

Tensiunea cea mai mare fata de pamânt, care poate fi aplicata pe conductorii

- Conductor COM de masurare de siguranta (negru) ❾
- Conductor de masurare de siguranta (rosu) pentru V, Ω, ⊣⊢, Hz ❽

aparatului BENNING MM P3 este de 600 V.

- Cu comutatorul rotativ ❼ se va alege pe aparatul pe BENNING MM P3, functia dorita (V AC) sau (V DC),
- Conductorii de masurare de siguranta se pun în contact cu punctele de masurare si se citeste valoarea masurata de pe afisajul digital ❶ al aparatului BENNING MM P3.
- În pozitia comutatorului rotativ (V_{AC}), cu tasta „SELECT“ ❺ se poate comuta la masurarea frecventei (tasta se apasa o data) respectiv (apasati tasta de doua ori) masurarea ciclului de manipulare.

Nota:

În domenii de masurare ale tensiunii mici din zonele de masurare deschise, conductorii de masurare de siguranta pot omite afisajele zero-Volt din cauza interferentelor. Testul de functionalitate al aparatului BENNING MM P3 se face prin scurtcircuitarea sondelor de masurare.

vezi imaginea 2: Tensiune continua

vezi imaginea 3: Masurarea tensiunii alternative

8.3 Masurarea rezistentei

- Cu ajutorul comutatorului rotativ ❼, se va selecta pe aparatul BENNING MM P3 functia dorita (Ω, ⯈|,)))).
- Conductorii de masurare de siguranta se vor pune în contact cu punctele de masurare si se va citi valoarea masurata pe afisajul digital ❶, al aparatului BENNING MM P3.

vezi imaginea 4: Masurarea rezistentei

8.4 Masurarea diodelor

- Cu ajutorul comutatorului rotativ ❼, se va selecta pe aparatul BENNING MM P3 functia dorita (Ω, ⯈|,)))).
- Cu butonul „SELECT“ ❺ de pe aparatul BENNING MM P3 se va comuta la pozitia testarea diodelor (⯈|). Tasta se va apasa o singura data.
- Conductorii de masurare de siguranta se vor conecta cu terminalele diodelor si se va cititi valoarea masurata care apare pe afisajul digital ❶ al aparatului BENNING MM P3.
- Pentru o directie normala a fluxului în dioa-Si, tensiunea de transmitere va fi afisata între 0,400 V pâna la 0,900 V. Afisajul „000“ indica un scurt-circuit în dioda, afisajul „OL“ reprezinta o întrerupere în dioda.
- Pentru o dioda montata în sens invers, este afisat „OL“. În cazul în care dioda este defecta, va fi afisat „000“ sau alte valori.

vezi imaginea 5: Masurarea diodelor

8.5 Testarea continuitatii cu buzzer

- Functia dorita se va selecta, cu ajutorul comutatorului rotativ ❼ (Ω, ⯈|,)))) aflat pe aparatul BENNING MM P3.
- Prin apasarea tastei "SELECT“ ❺ de pe aparatul BENNING MM P3 se efectueaza comutarea pe testarea continuitatii ( )))) (se apasa tasta de doua ori).
- Conductorii de masurare de siguranta vor fi aplicati pe punctele ce urmeaza a fi masurate.
- În cazul în care rezistenta între punctele de masurare scade sub 50 Ω buzzerul montat în aparatul BENNING MM P3 va emite un semnal sonor.

vezi imaginea 6: Testarea continuitatii cu buzzer

8.6 Masurarea capacitatii



Înainte de efectuarea masuratorilor, condensatorii vor fi complet descarcati!
Pentru masurarea capacitiva, niciodata nu se va aplica tensiune la borne! Aparatul poate fi deteriorat sau distrus! Un aparat deteriorat poate fi o sursa de pericol electric!

- Cu ajutorul comutatorului rotativ ❼ se va selecta pe aparatul BENNING MM P3, functia dorita (⊣⊢).
- Determinati polaritatea condensatorilor si descarcati complet condensatorii.

- În cazul în care este necesar, ajustarea la zero se poate face prin tasta “RANGE/ RELΔ (⊣⊢)“ ❻.
- Conductorii de masurare de siguranta, se vor conecta la condensatorii descarcati, corespunzator polaritatii acestora si se va citi valoarea masurata de pe afisajul digital ❶, al aparatului BENNING MM P3.

vezi imaginea 7: Masurarea capacitatii

8.7 Masurarea frecventei

- Pentru a masura semnale dreptunghiulare de val pâna la max. 5 V_{ss}, se va selecta cu comutatorului rotativ ❼, functia dorita (Hz, %).
- Pentru a masura semnale sinusoidale de pâna la 600 V_{eff}, se selecteaza cu comutator rotativ ❼, functia dorita (V_{AC}, Hz, %), si cu tasta „SELECT“ se va comuta la masurarea frecventei (Hz).
- Luati în seama sensibilitatea minima pentru masurarea frecventei pe aparatul BENNING MM P3!
- Conductorii de masurare de siguranta se pun în contact cu punctele de masurare, iar valoarea masurata se va citi de pe afisajul digital ❶ de pe aparatul BENNING MM P3.

vezi imaginea 8: Masurarea frecventei/ ciclu de masurare

8.8 Masurarea ciclicitatii

- Cu ajutorul comutatorului rotativ ❼ se alege functia dorita (Hz, %), de pe aparatul BENNING MM P3.
- Cu butonul „SELECT“ ❺ de pe aparatul BENNING MM P3 se comuta pe masurarea ciclului de masurare (%) (se apasa tasta o singura data).
- Conductorii de masurare de siguranta se vor pune în contact cu punctele de masurare, cititi valoarea masurata înscrisa în afisajul digital ❶, de pe aparatul BENNING MM P3.

vezi imaginea 8: Masurarea frecventei/ ciclu de masurare

9. Conditii de întretinere ale aparatului



Asigurati-va ca înainte de a deschide aparatul BENNING MM P3 acesta este deconectat de la tensiune! Pericol electric!

Lucrul la aparatul BENNING MM P3 deschis aflat sub tensiune, **este rezervat exclusiv pentru electricienii de specialitate care trebuie sa ia masuri speciale pentru a preveni accidente.**

Pentru a scoate aparatul BENNING MM P3 de sub tensiune înainte de deschide trebuie sa procedati astfel:

- Îndepartati mai întâi conductorii de masurare de siguranta de punctele de masurare.
- Întoarceti comutatorul rotativ ❼ în pozitia „OFF“.

9.1 Depozitarea aparatului

În conformitate cu anumite conditii, securitatea aparatului BENNING MM P3 nu mai este garantata; aceasta se întâmpla în urmatoarele situatii:

- Deteriorari vizibile pe carcasa aparatului si la conductorii de masurare de siguranta
- Erori de masurare,
- Consecintele vizibile din cauza unei depozitari îndelungate în conditii necorespunzatoare si
- Deteriorari vizibile datorate unui transport în conditii necorespunzatoare.

În aceste cazuri, aparatul BENNING MM P3 este oprit imediat, se va îndeparta de punctele de monitorizare si se va asigura împotriva unei re-utilizari chiar si ocazionale.

9.2 Curatire

Curatati carcasa exterioara a aparatului, cu o laveta curata si uscata (cu exceptia lavetelor de curatare speciale). Nu folositi solventi si/ sau abrazive pentru curatarea aparatului. Asigurati-va ca în compartimentul bateriei si pe bornele bateriei nu sunt urme cu scurgeri electrolitice din baterie.

În cazul în care în zona bateriei sau a locasului acesteia se afla impuritati electrolitice sau depuneri albe, acestea vor fi curatate cu o laveta uscata.

9.3 Înlocuirea bateriei



Înainte de a deschide aparatul BENNING MM P3, acesta va fi deconectat de la reteaua de tensiune! Pericol electric!

Aparatul BENNING MM P3 este alimentat de doua baterii înglobate a 1,5 V (LR44) fiecare.

O schimbare a bateriei (a se vedea figura 9) este necesara în cazul în care pe ecran ❶, va aparea simbolul bateriei ❸.

Pentru a înlocui bateria:

- Scoateti conductorii de masurare, din circuitul ce urmeaza a fi masurat.
- Pozitionati comutatorul rotativ ❼ în pozitia „OFF“.
- Asezati aparatul BENNING MM P3 pe partea din fata si desfaceti surubul din partea de jos a carcasei.
- Ridicati cu grija capacul locasului de baterie.



Nu slabiti nici un surub de pe circuitele integrate ale aparatului BENNING MM P3.

- Scoateti bateriile descarcate din compartimentul bateriei.
- Introduceti bateriile noi în compartimentul bateriei cu polaritatea corecta, polaritatea pozitiva este indicata în sus.
- Puneti capacul locasului de baterie înapoi si strângeti suruburile din nou.

vezi imaginea 9: Schimbarea bateriilor



Aduceti-va aportul pentru a proteja mediul înconjurator! Bateriile nu au voie sa fie depozitate în gunoiul menajer. Acestea pot fi returnate la un punct de colectare pentru bateriile folosite sau pot fi depozitate la deseuri speciale. Va rugam sa va informati în comunitatea dumneavoastra.

9.4 Calibrarea

Pentru a obtine exactitatea specificata mai sus a rezultatelor de masurare, aparatul trebuie sa fie calibrat în mod regulat de catre serviciul fabricii noastre. Va recomandam un interval de calibrare de un an. În acest scop, trimiteti aparatul la unitatea noastra de la urmatoarea adresa:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Utilizarea husei de protectie

Puteti stoca conductorii de masurare prin înfasurarea lor si fixarea acestora în interiorul carcasei de protectie.
vezi imaginea 10: Folosirea husei de protectie

11. Mediul înconjurator



Va rugam ca la sfârsitul duratei de exploatare acesta sa fie restituit în locuri prevazute pentru acest scop, sau sa fie depus la sisteme de colectare.

Руководство по эксплуатации цифрового мультиметра BENNING MM P3

Цифровые мультиметры BENNING MM P3 предназначены для:
- измерения напряжения постоянного тока
- измерения напряжения переменного тока
- измерения сопротивления
- проверки диодов
- проверки целостности цепи (прозвонка)
- измерения емкости
- измерения частоты
- измерение коэффициента заполнения

Содержание

1. Указания для пользователя

Данное руководство по эксплуатации предназначено для квалифицированного электротехнического персонала.

Цифровые мультиметры BENNING MM P3 предназначены для работы в сухих условиях. Запрещается использовать прибор в цепях с номинальным напряжением, превышающим 600 В постоянного тока или переменного тока (см. раздел 6. Условия окружающей среды).

Расшифровка обозначений применяемых в данном руководстве и нанесенных на приборе.



Опасность поражения электрическим током!
Указывает на инструкции, которые необходимо соблюдать во избежание поражения персонала электрическим током.



Внимание, следуйте указаниям технической документации!
Указывает на инструкции руководства по эксплуатации, соблюдение которых обязательно для безопасной эксплуатации.



Данный символ на приборе BENNING MM P3 указывает на полную изоляцию прибора (класс защиты II).

 Символ появляется на приборе при разряженной батарее.

 Режим проверки диодов.

 Символ появляется на дисплее в режиме прозвонки цепи.

 Режим измерения емкости.

 Обозначает постоянное напряжение.

 Обозначает переменное напряжение.

 Земля (напряжение относительно земли)

2. Указания по технике безопасности

Данный прибор спроектирован и изготовлен в соответствии со стандартом DIN VDE 0411 часть 1/ EN 61010-1.

Для обеспечения безопасной эксплуатации прибора пользователь должен неукоснительно соблюдать указания данного руководства по эксплуатации.



Прибор предназначен для использования в цепях с категорией защиты от перенапряжения II с максимальным напряжением 600 В или в цепях с категорией защиты от перенапряжения III с максимальным напряжением 300 В.
Любая работа с электричеством является потенциально опасной! Даже напряжения величиной 30 В переменного тока или 60 В постоянного тока могут быть опасны для жизни.



Перед использованием прибора убедитесь в отсутствии признаков повреждения корпуса и измерительных проводов.

Если безопасная эксплуатация прибора невозможна, необходимо выключить прибор и принять меры к предотвращению его случайного использования.

Безопасная эксплуатация прибора невозможна, если:

- на корпусе прибора или на измерительных проводах имеются видимые повреждения
- прибор не функционирует
- прибор долгое время хранился в неблагоприятных условиях
- прибор подвергся транспортировке в неблагоприятных условиях



Во избежание поражения электрическим током не прикасайтесь к жалу измерительных проводов.

3. Объем поставки.

В объем поставки прибора входит:

3.1 Цифровой мультиметр BENNING MM P3 с двумя защитными измерительными проводами, черный и красный (Д = 0,6 м; диаметр острия = 2 мм)
3.2 Защитный футляр – 1 шт.
3.3 Батарея тип LR 44 1,5 В – 2 шт.,
3.4 Руководство по эксплуатации – 1 шт.

Компоненты, подлежащие замене по мере износа:

- Батарея тип LR 44 1.5 В – 2 шт.

4. Описание прибора.

См. рис. 1. Вид спереди.

Органы управления и индикации

❶ **Цифровой жидкокристаллический дисплей**.
❷ **Индикатор полярности**
❸ **Индикатор состояния батарей** (появляется при разряженной батарее)
❹ **Кнопка HOLD** (для удержания результата измерений на дисплее)
❺ **Кнопка SELECT,** для выбора второй или третьей функции,
❻ **Кнопка RANGE** (для переключения между автоматическим и ручным выбором диапазона)
❼ **Переключатель режима измерений**
❽ **Защитный измерительный провод (красный),** положительное присоединение для V, Ом, ⊣⊢, Hz,
❾ **Защитный измерительный провод COM (черный)**, совместное присоединение для измерения напряжения, сопротивления, частоты, коэффициента заполнения, температуры, прозвонки и проверки диодов

[1]) После этого относится к автоматической индикации полярности для и напряжения постоянного тока.

5. Общая информация

5.1 Общие технические характеристики прибора.

5.1.1 Разрядность цифрового дисплея ❶ $3^5/6$, высота цифр: 14 мм, десятичная точка, максимальное индицируемое значение: 5000
5.1.2 Индикация полярности ❷ действует автоматически. Знаком «-» индицируется только одна полярность, противоположная определению гнезд.
5.1.3 Выход за пределы диапазона индицируется символом «OL» или «-OL» на дисплее и акустическим сигналом.
Внимание: при значительной перегрузке прибора предварительного сигнала не подается!
5.1.4 Кнопка HOLD ❹ (сохранение результатов измерений). Для сохранения

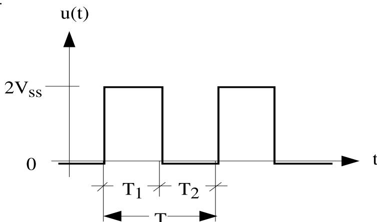
(удержания) результата измерения на дисплее нажмите кнопку HOLD ❹, при этом на дисплее появится индикатор HOLD. Повторное нажатие кнопки возвращает прибор в нормальный режим измерений.

5.1.5 Кнопкой «SELECT» ❺ выбирается вторая или третья функция положения поворотного переключателя.

Указание:

Функция «%» описывает коэффициент заполнения периодических сигналов:

$[\%] = \frac{T_1}{T}$



5.1.6 Кнопка диапазона RANGE ❻ служит для переключения диапазонов измерений вручную, при этом на дисплее гаснет индикатор AUTO. При длительном (1 секунды) нажатии на кнопку происходит возврат к автоматическому выбору диапазонов (индикация AUTO загорается).
В положении поворотного переключателя для измерения емкости (⊣⊢) кнопка «RANGE» имеет функцию относительного значения «REL Δ». При нажиме на кнопку записывается в память измеренное значение и указывается разность (Offset) между записанным в памяти измеренным значением и следующими измеряемыми значениями. Функцией относительного значения «REL Δ» возможна установка нуля диапазона емкости при не контактируемых измерительных проводах. Повторный нажим на кнопку переключает обратно в нормальный режим измерения.

5.1.7 Номинальное количество измерений в секунду составляет 3 изм/с для цифрового дисплея.

5.1.8 Мультиметр BENNING MM P3 включается и выключается поворотом переключателя ❼. Для выключения переключатель помещают в положение «OFF» [выключено].

5.1.9 Мультиметр BENNING MM P3 автоматически выключается, если в течение 30 минут его органы управления не использовались. Для блокировки функции автоматического отключения необходимо нажать на любую кнопку RANGE и удерживая ее повернуть переключатель ❼ из положения OFF в требуемое положение.

5.1.10 Дополнительная погрешность при изменении температуры окружающей среды на 1 °C составляет 0,2 от предела допускаемой погрешности (при выходе из диапазона 23 ± 5 °C).

5.1.11 Мультиметр BENNING MM P3 поставляется в комплекте с двумя бата-

реями тип LR 44 1.5 В.

5.1.12 При разряде батареи ниже допустимого уровня на дисплее прибора появляется символ батареи.

5.1.13 Срок службы батареи составляет примерно 100 ч (щелочная батарея).

5.1.14 Габаритные размеры, мм: (Д x Ш x В) = 132 x 86 x 19
Вес прибора: 130 г с защитный футляр и батареей.

5.1.15 Измерительные провода имеют 2 мм штекерный разъем. Присоединенные защитные измерительные провода соответствуют номинальному напряжению прибора BENNING MM P3.

6. Условия окружающей среды

- Прибор BENNING MM P3 предназначен для проведения измерений в сухих условиях.
- Максимальная высота над уровнем моря для проведения измерений: 2000 м
- Категория защиты от перенапряжения согласно IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 В категория III; 600 В категория II
- Класс защиты: IP 30
  IP 30 означает: защита от подхода к опасным частям и защита от посторонних твердых предметов диаметром более 2,5 мм, (3 - первое число). Отсутствие защиты от воды (0 - второе число).
- Рабочая температура: 0 °C…30 °C: Относительная влажность: ≤ 80 %
  Рабочая температура: 31 °C…40 °C: Относительная влажность: ≤ 75 %
  Рабочая температура: 41 °C…50 °C: Относительная влажность: ≤ 45 %
- Температура хранения: Клещи BENNING MM P3 допускается хранить при температуре от - 20 °C до + 60 °C (относительная влажность от 0 до 80 %). При хранении из прибора необходимо удалить батарею.

7. Технические характеристики

Примечание: Точность измерения определяется суммой
- соответствующей доли измеренного значения
- числом единиц младшего разряда

Точность измерений гарантируется в диапазоне температур от 18 °C до 28 °C и относительной влажности менее 80 %.

7.1 Измерение постоянного напряжения (Положение выключателя: V_{DC}, mV_{DC})
Входное сопротивление: 10 МОм.

Предел	Разрешение	Погрешность	Защита входа
400 mB	0,1 mB	± (0,7 % измерительного значения + 5k)	600 $В_{ср. кв}$
4 В	1 mB	± (0,6 % измерительного значения + 2k)	600 $В_{ср. кв}$
40 В	10 mB	± (0,6 % измерительного значения + 2k)	600 $В_{ср. кв}$
400 В	100 mB	± (0,6 % измерительного значения + 2k)	600 $В_{ср. кв}$
600 В	1 В	± (0,7 % измерительного значения + 5k)	600 $В_{ср. кв}$

k=единица младшего разряда

7.2 Измерение переменного напряжения (Положение выключателя: V_{AC}, Hz, %)
Входное сопротивление: 10 МОм (100 пФ).

Предел	Разрешение	Погрешность *1 в диапазоне 50 Гц - 500 Гц	Защита входа
400 mВ	0,1 mВ	± (1,5 % измерительного значения + 5k)	600 $В_{ср. кв}$
4 В	1 mВ	± (0,9 % измерительного значения + 5k)	600 $В_{ср. кв}$
40 В	10 mВ	± (0,9 % измерительного значения + 5k)	600 $В_{ср. кв}$
400 В	100 mВ	± (0,9 % измерительного значения + 5k)	600 $В_{ср. кв}$
600 В	1 В	± (0,9 % измерительного значения + 5k)	600 $В_{ср. кв}$

k=единица младшего разряда
Измеренное значение является среднеквадратическим для BENNING MM P3.

*1 Точность измерения специфицировано для кривой синусоидальной формы. В случае несинусоидальных кривых точность измерений снижается.

7.3 Измерение сопротивления (Положение выключателя: Ом, ⯈|,))))
Защита по входу: 600 $В_{ср.кв.}$

Предел	Разрешение	Погрешность	Максимальное напряжение при разомкнутой цепи
400 Ом	0,1 Ом	± (0,9 % измерительного значения + 5k)	0,4 В
4 kОм	1 Ом	± (0,9 % измерительного значения + 2k)	0,4 В
40 kОм	10 Ом	± (0,9 % измерительного значения + 2k)	0,4 В
400 kОм	100 Ом	± (0,9 % измерительного значения + 2k)	0,4 В
4 МОм	1 kОм	± (1,5 % измерительного значения + 5k)	0,4 В
40 МОм	10 kОм	± (1,5 % измерительного значения + 5k)	0,4 В

k=единица младшего разряда

7.4 Проверка диодов/ проверка целостности цепи
(Положение выключателя: Ом, ⯈|,))))
Защита по входу: 600 $В_{ср.кв.}$
Встроенный в прибор зуммер выдает звуковой сигнал, если сопротивление измеряемой цепи менее 50 Ом.

Предел	Разрешение	Максимальный измерительный ток	Максимальное напряжение при разомкнутой цепи
⯈|	1 mВ	1,1 mA	1,5 В

k=единица младшего разряда

7.5 Измерение емкости (Положение выключателя: ⊣⊢)

Перед измерением конденсаторы необходимо разрядить. Соблюдать полярность!

Защита по входу: 600 $В_{ср.кв.}$

Предел	Разрешение	Погрешность
50 нФ	10 пФ	± (5,0 % измерительного значения + 0,2 нФ)*
500 нФ	100 пФ	± (2,9 % измерительного значения + 5k)
5 мкФ	1 нФ	± (2,9 % измерительного значения + 5k)
50 мкФ	10 нФ	± (2,9 % измерительного значения + 5k)
100 мкФ	100 нФ	± (2,9 % измерительного значения + 5k)

k=единица младшего разряда

Длительность измерения зависит от величины конденсатора и может составлять до 20 секунд.

* Точность измерения специфицирована для измеренных значений, начиная с 10 nF и предварительной установкой нуля с помощью кнопки «RANGE/ REL Δ (⊣⊢)» ❻.

7.6 Измерение частоты

Защита по входу: 600 $В_{ср.кв.}$

7.6.1 Диапазоны частоты для сигналов прямоугольной формы (положение выключателя: Гц, %)

Предел	Разрешение	Точность измерения для макс. 5 $В_{ср.кв}$ макс. (сигнал прямоуг. формы)	Минимальная чувствительность на входе
5 Гц	0,001 Гц	± (0,3 % измерительного значения + 5k)	> 1,0 $В_{ср.кв}$ (прямоуг. сигнал)
50 Гц	0,01 Гц	± (0,3 % измерительного значения + 5k)	> 1,0 $В_{ср.кв}$ (прямоуг. сигнал)
500 Гц	0,1 Гц	± (0,3 % измерительного значения + 5k)	> 1,0 $В_{ср.кв}$ (прямоуг. сигнал)
5 кГц	1 Гц	± (0,3 % измерительного значения + 5k)	> 1,0 $В_{ср.кв}$ (прямоуг. сигнал)
50 кГц	10 Гц	± (0,3 % измерительного значения + 5k)	> 1,0 $В_{ср.кв}$ (прямоуг. сигнал)
500 кГц	100 Гц	± (0,3 % измерительного значения + 5k)	> 1,0 $В_{ср.кв}$ (прямоуг. сигнал)
5 МГц	1 кГц	± (0,3 % измерительного значения + 5k)	> 1,0 $В_{ср.кв}$ (прямоуг. сигнал)

k=единица младшего разряда

7.6.2 Индикация частоты для синусоидальных сигналов (положение выключателя: V_{AC}, Hz, %) и нажим на клавишу „SELECT“ (селекция)

Точность измерения: ± (0,3 % + 5 дигит) действительно для синусоидального напряжения до 600 $В_{эфф}$ (10 Гц . 500 Гц) и значений индикации в диапазоне переменного напряжения (В перем. тока) больше 50 % конечного значения диапазона измерения

7.7 Коэффициент заполнения для сигналов прямоугольной формы
(Положение выключателя: Hz, %)

Защита от перегрузки при измерении коэффициента заполнения: 600 $В_{эфф}$

Мредеи	Разрешение	Точность измерения 5 $В_{ср.кв}$ макс. (прямоугольн. сигналы, 5 Гц - 5 кГц)	Чувствительность (30 % ≤ % ≤ 70 %)
0,1 % - 99,9 %	0,1 %	± (0,5 % измерительного значения + 3k)	> 1,0 $В_{ср.кв}$ (прямоуг. сигнал)

k=единица младшего разряда

8. Проведение измерений прибором BENNING MM P3
8.1 Подготовка к проведению измерений

Используйте и храните прибор согласно указаний данного руководства.
Избегайте продолжительного хранения прибора.

- Присоединенные черный и красный защитные измерительные провода соответствуют действующим правилам, если они находятся в неповрежденном состоянии.
- Присоединенные черный и красный защитные измерительные провода должны защищаться от загрязнения.
- Проверьте изоляцию измерительных проводов. В случае повреждения изоляции BENNING MM P3 их дальнейшее использование запрещено.
- Проверьте целостность измерительных проводов. В случае нарушения целостности цепи BENNING MM P3 их дальнейшее использование запрещено.
- Перед установкой переключателя рода работ ❼ в новое положение необходимо отсоединить измерительные провода от измеряемой цепи.
- Источники сильных электромагнитных помех в непосредственной близости от прибора могут вызвать нестабильность показаний и ошибки измерений.

8.2 Измерение напряжения



Не превышайте допустимое напряжение!
Опасность поражения электрическим током!

Наибольшее напряжение, которое можно подвести к разъёмам:
- COM ❾
- V, Ом, ⊣⊢, Hz ❽

составляет 600 В.

- Вращением переключателя ❼ установите режим измерения напряжения постоянного тока (V DC)/ или напряжения переменного тока (V AC).
- Подключите измерительные провода параллельно источнику напряжения/ нагрузке. Считайте полученное значение с дисплея ❶.
- В положении поворотного переключателя для измерения напряжения переменного тока (V_{AC}) можно с кнопкой «SELECT» ❺ производить переключение на измерение частоты (один нажим на кнопку) или на измерение коэффициента заполнения (два нажима на кнопку).

Указание:

В малых диапазонах измерения при открытых защитных измерительных проводах индикация ноль вольт может из-за паразитной связи не состояться. Необходимо проверить функцию прибора BENNING MM P3 путем короткого замыкания измерительных щупов.

см. рис. 2 Измерение напряжения постоянного тока
см. рис. 3 Измерение напряжения переменного тока

8.3 Измерение сопротивления.

- Вращением переключателя ❼ установите режим измерения сопротивления (Ω, ➔|, ·))).
- Подключите измерительные провода параллельно сопротивлению. Считайте результат измерения с экрана дисплея ❶.

См. рис. 4 Измерение сопротивления.

8.4 Проверка диодов

- С помощью поворотного переключателя ❼ выбрать на приборе диапазон, обозначенный символом зуммера и диода (Ω, ➔|, ·))).
- С помощью кнопки «SELECT» ❺ на приборе BENNING MM P3 произвести переключение на контроль диодов (➔|) (нажать один раз на кнопку).
- Безопасные измерительные провода привести в контакт с выводами диода, считать измерительное значение с дисплея ❶.
- Для нормального, соединенного в прямом направлении Si-диода индицируется напряжение в направлении пропускания 0,400 В – 0,900 В. Индикация “000” указывает на короткое замыкание в диоде, индикация “OL” указывает на разрыв в диоде.
- Для диода, соединенного в направлении запирания, указывается “OL”. Если диод неисправен, индицируются “000” или другие значения.

См. рис. 5. Проверка диодов.

8.5 Контроль целостности цепи с зуммером

- С помощью поворотного переключателя ❼ выбрать диапазон, обозначенный символом зуммера и диода (Ω, ➔|, ·))).
- С помощью кнопки «SELECT» ❺ на приборе BENNING MM P3 произвести переключение на контроль прохождения тока (·))) (нажать два раза на кнопку).
- Безопасные измерительные провода привести в контакт с измерительными точками.
- Если сопротивление между точками измерения ниже 50 Ом, то раздается встроенный в приборе BENNING MM P3 зуммер.

См. рис.6. Проверка целостности цепи с зуммером.

8.6 Измерение емкости



Перед проведением измерений полностью разрядить конденсаторы! Не подводить напряжение к разъемам для измерения емкости – возможно повреждение прибора! Неисправный прибор может нести в себе опасность поражения электрическим током!

- С помощью поворотного переключателя ❼ установите прибор в режим измерения емкости (⊣⊢).
- Определите полярность конденсатора и полностью разрядите его.
- При необходимости произвести с помощью кнопки «RANGE/ REL Δ (⊣⊢)» ❻ установку нуля.
- Подключите измерительные провода к конденсатору соблюдая полярность. Считайте измеренное значение с дисплея ❶.

См. рис. 7. Измерение емкости.

8.7 Измерение частоты

- Для измерения сигналов прямоугольной формы до макс. 5 $В_{ср.кв}$, необходимо поворотным переключателем ❼ выбрать желаемую функцию (Hz, %).
- Для измерения синусоидальных сигналов до 600 $В_{эфф}$. Выбрать поворотным переключателем ❼ желаемую функцию (V_{AC}, Hz, %) и с помощью клавиши «SELECT» произвести переключение на измерение частоты (Hz).
- Учитывайте чувствительность прибора при измерении частоты!
- Безопасные измерительные провода привести в контакт с измерительными точками, считать измеренное значение с дисплея ❶.

См. рис. 8: Измерение частоты/ коэффициента заполнения

8.8 Измерение коэффициента заполнения

- С помощью поворотного переключателя ❼ выбрать желаемую функцию (Hz, %) на приборе BENNING MM P3.
- Кнопкой «SELECT» ❺ на приборе BENNING MM P3 произвести переключение на измерение коэффициента заполнения (%) (нажать один раз на кнопку).
- Установить контакт защитных измерительных проводов с точками измерения и считать измеренное значение с цифровой индикации ❶ на приборе BENNING MM P3.

См. рис. 8: Измерение частоты/ коэффициента заполнения

9. Уход за прибором



Опасность поражения электрическим током!
Перед разборкой прибора убедитесь, что он не находится под напряжением!

Работа с разобранным прибором находящимся под напряжением может проводиться только квалифицированным электротехническим персоналом с соблюдением необходимых мер предосторожности.

Для обеспечения отсутствия напряжения на приборе произведите следующие

действия:
- отсоедините измерительные провода от измеряемой цепи
- переведите переключатель ❼ в положение «OFF» [выключено].

9.1 Безопасная эксплуатация прибора
Безопасная эксплуатация прибора не гарантируется в случае:
- видимые повреждения корпуса и защитных измерительных проводов,
- некорректных результатов измерений
- видимых последствий продолжительного хранения в неблагоприятных условиях
- видимых последствий неблагоприятной транспортировки

В вышеназванных ситуациях, необходимо незамедлительно выключить прибор, отсоединить его от измерительной цепи и поместить на хранение в недоступном месте.

9.2 Уход за прибором
Для чистки корпуса прибора используйте мягкую сухую ткань или специальные чистящие салфетки. Не использовать растворители или абразивные вещества! В батарейном отсеке и на батарейных контактах не должно быть следов вытекшего электролита (при наличии отложений, удалите их сухой тканью).

9.3 Замена батареи



Опасность поражения электрическим током!
Перед разборкой прибора убедитесь, что он не находится под напряжением!

Прибор BENNING MM P3 работает от двух батареек тип LR 44 1,5 В.
В случае появления на дисплее ❶ символа батареи ❸ следует заменить батарею (смотри рис. 9).
Порядок замены батареи:
- Измерительные провода отсоединить от измеряемой схемы.
- Перевести переключатель ❼ в положение «OFF» [выключено].
- Положите прибор BENNING MM P3 на лицевую сторону и отвинтите винт с крышки корпуса
- Снимите осторожно вверх крышку корпуса.



Ни в коем случае не отвинчивайте винты печатной платы прибора BENNING MM P3!

- Выньте разряженные батарейки из отсека батареи.
- Положите правильно новые батарейки в отсек для батареек, положительный полюс должен показывать при этом вверх.
- Вставьте крышку корпуса в канавку на верхней части корпуса и затяните обратно винт.

См. рис. 9: Замена батареи.

9.4 Калибровка

Для обеспечения заявленной точности результатов измерений, прибор необходимо периодически калибровать. Рекомендованный производителем интервал между калибровками составляет 1 год. Отправьте для этого прибор по следующему адресу:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Применение защитного футляра

Вы можете хранить защитные измерительные провода, намотав и закрепив их «липучкой» внутри защитного футляра.
См. рис. 10: Применение защитного футляра

11. Защита окружающей среды.

	В конце срока эксплуатации прибор необходимо сдать в утилизационный пункт.

Användarhandbok
BENNING MM P3

Digital multimeter för
- Likspänningsmätning
- Växelspänningsmätning
- Resistansmätning
- Diodtest
- Genomgångskontroll
- Kapacitetsmätning
- Frekvensmätning
- Pulskvotsmätning

Innehållsförteckning

1. Användarinformation

Denna handbok vänder sig till

- elteknisk personal och
- specialutbildade personer inom elteknik

Mätning med BENNING MM P3 måste ske i en torr miljö. Den bör inte användas i kretsar med högre nominell spänning än 600 V AC eller DC (ytterligare detaljer i avsnitt 6, ”Omgivningsvillkor”).
I användarhandboken och på BENNING MM P3 används följande symboler:



Varning för elektrisk fara!
Står före anvisningar som måste följas för att undvika risk för personskador.



Viktigt, se dokumentationen!
Symbolen anger att informationen i användarhandboken måste följas för att undvika faror.


Denna symbol på BENNING MM P3 betyder att BENNING MM P3 är utrustad med skyddsisolering (skyddsklass II).


Den här symbolen visas på skärmen när batteri har laddats ur.


Denna symbol kännetecknar fältet ”diodtest”.


Denna symbol kännetecknar området ”genomgångskontroll”.
Summern används som akustisk resultatåtergivning.


Denna symbol kännetecknar fältet ”kapacitetskontroll”.


(DC) Likspänning.


(AC) Växelspänning


Jord (spänning mot jord).

2. Säkerhetsinformation

Instrumentet är konstruerat och testat enligt DIN VDE 0411 del 1/ EN 61010-1 och har lämnat fabriken i ett säkert och fungerande skick.
För att behålla detta skick och säkerställa en säker hantering av instrumentet måste användaren följa de anvisningar och varningar som finns i den här handboken.


BENNING MM P3 får endast användas i kretsar i överspänningskategori II med en ledare på högst 600 V mot jorden eller överspänningskategori III med en ledare på högst 300 V mot jorden.
Observera att arbete med strömförande delar och anläggningar i sig är farligt. Även spänningar från 30 V AC och 60 V DC kan vara dödliga för människor.


Före varje användning, kontrollera instrumentet och kablarna efter eventuella skador.

Om det finns risk för att användning inte är helt säker, stäng av instrumentet och se till att det inte kan användas oavsiktligt.

Säker användning kan inte längre antas
- om instrumentet eller mätkaböar uppvisar skador,
- om instrumentet inte längre fungerar,
- efter långvarig förvaring under ogynnsamma förhållanden,
- efter svåra transportförhållanden.



För att förhindra fara
- rör inte de bara mätspetsarna på mätkablarna

3. Leveransinnehåll

Leveransinnehållet för BENNING MM P3 innehåller:

3.1 en BENNING MM P3 med två fasta säkerhetsmätkablar, svart och röd (L = 0,6 m, spets Ø = 2 mm),
3.2 ett skyddsfodral
3.3 två 1,5 V-batterier (LR44) är installerade i instrumentet för första idrifttagning,
3.4 en användarhandbok.

Förbrukningsdelar:
- BENNING MM P3 drivs av två 1,5 V-batterier (LR 44).

4. Instrumentbeskrivning

se bild 1: Framsida

Skärm- och användarelement i bild 1 betecknar följande:

❶ **Digitalskärm** för mätvärde och överskridande av mätområdet
❷ **Polaritetsvisning**,
❸ **Batteriindikator**, visas vid urladdat batteri,
❹ **HOLD-knapp**, sparar det visade mätvärdet,
❺ **SELECT-knapp** för val av andra- eller tredjehansfunktion,
❻ **RANGE-knapp**, omkoppling mellan automatiskt och manuellt mätområde,
❼ **Vridbrytare**, för val av mätfunktion,
❽ **Säkerhetsmätkabel (röd)**, positiv[1] anslutning för V, Ω, ⊣⊢, Hz,
❾ **COM-säkerhetsmätkabel (svart)**, gemensam anslutning för spännings-, resistans-, frekvens-, pulskvots- och kapacitetsmätning, genomgångskontroll och diodtest,

[1]) Detta betecknar den automatiska polaritetsvisningen för likspänning

5. Allmän information

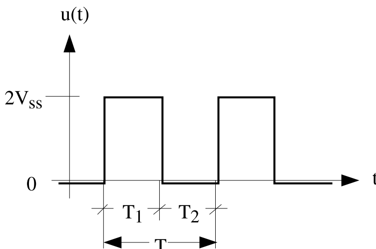
5.1 Allmän information om multimetern

5.1.1 Den digitala skärmen ❶ är en $3^5/_6$-siffrig LCD-skärm med 14 mm stilhöjd med decimalkomma. Det högsta visningsbara värdet är 5000.
5.1.2 Polaritetsvisningen ❷ fungerar automatiskt. Endast en polaritet gentemot anslutningen indikeras med tecknet ”-”.
5.1.3 Överskridande av mätområdet visas med ”0L” eller ”- 0L” och ibland med en akustisk varning.
Varning! Ingen indikering eller varning vid överbelastning!
5.1.4 Att spara mätvärdet ”HOLD”: Genom att använda knappen ”HOLD” ❹ sparas mätresultatet. Samtidigt visas symbolen ”HOLD” på skärmen. Genom att trycka på knappen igen återgår skärmen till mätläget.
5.1.5 Knappen ”SELECT” ❺ väljer andra- eller tredjehandsfunktionen på vridbrytaren.

Observera:

Funktionen ”%” beskriver knappförhållandet mellan periodiska signaler.

$[\%] = \frac{T_1}{T}$



5.1.6 Områdesknappen ”RANGE” ❻ används för att bläddra koppla till manuellt mätområde, samtidigt som indikatorn ”AUTO” försvinner från skärmen. Genom att trycka länge (1 sek.) på knappen väljs det automatiska områdesvalet (indikator ”AUTO”).
I läget ⊣⊢ har knappen ”RANGE” en relativvärdesfunktion ”REL Δ”. Genom att trycka på knappen lagras aktuellt mätvärde och differensen (offset) mellan lagrat mätvärde och följande värden visas. Relativvärdesfunktionen ”REL Δ” möjliggör nollställning av kapacitetsområdet om mätkablarna inte är anslutna. Genom att trycka på knappen igen återgår instrumentet till normalläget.

5.1.7 Mättsnabbheten på BENNING MM P3 uppgår nominellt till 3 mätningar per sekund för digital visning.

5.1.8 BENNING MM P3 slås av eller på med hjälp av vridbrytaren ❼. Avstängt läge ”OFF”.

5.1.9 BENNING MM P3 stänger av sig självt efter ca 30 minuter (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Den automatiska avstängeningen at avaktiveras genom trycka på knappen ”RANGE” samtidigt som du vrider omkopplaren på BENNING MM P3 från läget ”OFF”.

5.1.10 Temperaturkoefficient av mätvärdet: 0,2 x (angiven mätnoggrannhet)/ °C < 18 °C eller > 28 °C, i förhållande till värdet vid referenstemperaturen på 23 °C.

5.1.11 BENNING MM P3 drivs av två 1,5 V-batterier (LR44).

5.1.12 Om spänningen sjunker under den avsedda driftspänning för BENNING MM P3, visas en batterisymbol ❸ på skärmen ❶.

5.1.13 Batteriernas livslängd är cirka 100 timmar (alkaliskt batteri).

5.1.14 Mått: (L x B x H) = 132 x 86 x 19 mm med skyddsfodral
Vikt: 130 g med skyddsfodral och batteripaket

5.1.15 Säkerhetsmätkablarna är utrustade med 2 mm-kontakter. De anslutna säkerhetsmätkablarna motsvarar den nominella spänningen för BENNING MM P3.

6. Omgivningsförhållanden

- BENNING MM P3 är avsedd för mätning under torra förhållanden,
- Högsta barometriskt mått vid mätningar: 2000 m,
- Överspänningskategori/ installationskategori: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V kategori III, 600 V kategori II
- Föroreningsgrad: 2,
- Skyddsklass: IP 30 DIN VDE 0470-1 IEC/EN 60529
  IP30 betyder: skydd mot åtkomst till farliga delar och skydd mot främmande föremål, (3 - första märksiffran). Inget vattenskydd, (0 - andra märksiffran).
- Arbetstemperatur och relativ luftfuktighet:
  Vid arbetstemperatur på 0 °C till 30 °C: relativ luftfuktighet under 80 %,
  Vid arbetstemperatur på 31 °C till 40 °C: relativ luftfuktighet under 75 %,
  Vid arbetstemperatur på 41 °C till 50 °C: relativ luftfuktighet under 45 %,
- Förvaringstemperatur: BENNING MM P3 kan förvaras i temperaturer från - 20 °C till + 60 °C (luftfuktighet 0 till 80 %). I sådana fall ska batterierna tas ut ur instrumentet.

7. Elektriska data

OBS: Mätnoggrannheten uttrycks som summan av
- en relativ andel av mätvärdet och
- ett antal decimaler (d.v.s. siffersteg i den sista positionen).

Denna mätnoggrannhet gäller vid temperaturer på 18 °C till 28 °C och en relativ luftfuktighet på under 80 %.

7.1 Likspänningsområde (brytarläge: V_{DC}, mV_{DC})

Ingångsresistansen är 10 M Ω.

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Överbelastningsskydd
400 mV	0,1 mV	± (0,7 % av mätvärdet + 5 decimaler)	600 V_{DC}
4 V	1 mV	± (0,6 % av mätvärdet + 2 decimaler)	600 V_{DC}
40 V	10 mV	± (0,6 % av mätvärdet + 2 decimaler)	600 V_{DC}
400 V	100 mV	± (0,6 % av mätvärdet + 2 decimaler)	600 V_{DC}
600 V	1 V	± (0,7 % av mätvärdet + 5 decimaler)	600 V_{DC}

7.2 Växelspänningsområde (brytarläge: V_{AC}, Hz, %)

Ingångsresistansen är 10 MΩ i parallell 100 pF.

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet[*1] inom frekvensområdet 50 Hz - 500 Hz	Överbelastningsskydd
400 mV	0,1 mV	± (1,5 % av mätvärdet + 5 decimaler)	600 V_{eff}
4 V	1 mV	± (0,9 % av mätvärdet + 5 decimaler)	600 V_{eff}
40 V	10 mV	± (0,9 % av mätvärdet + 5 decimaler)	600 V_{eff}
400 V	100 mV	± (0,9 % av mätvärdet + 5 decimaler)	600 V_{eff}

600 V	1 V	± (0,9 % av mätvärdet + 5 decimaler)	600 V_{eff}

Mätvärdet på BENNING MM P3 erhålls genom medelvärdeslikriktning och visas som effektivvärde.

*1 Mätnoggrannheten är specificerad för en sinuskurva. Vid en kurvform som inte är sinusformad blir visningsvärdet mindre exakt.

7.3 Resistansområde (brytarläge: Ω, ⯈|, ·))))

Överbelastningsskydd vid resistansmätning: 600 V_{eff}

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Max. tomgångsspänning
400 Ω	0,1 Ω	± (0,9 % av mätvärdet + 5 decimaler)	0,4 V
4 kΩ	1 Ω	± (0,9 % av mätvärdet + 2 decimaler)	0,4 V
40 kΩ	10 Ω	± (0,9 % av mätvärdet + 2 decimaler)	0,4 V
400 kΩ	100 Ω	± (0,9 % av mätvärdet + 2 decimaler)	0,4 V
4 MΩ	1 kΩ	± (1,5 % av mätvärdet + 5 decimaler)	0,4 V
40 MΩ	10 kΩ	± (1,5 % av mätvärdet + 5 decimaler)	0,4 V

7.4 Diodtest och genomgångskontroll (läge: Ω, ⯈|, ·))))

Överbelastningsskydd: 600 V_{eff}

Den inbyggda summern låter om resistansen R är mindre än 50 Ω.

Mätområde	Upplösning	Max. Mätström	Max. tomgångsspänning
⯈|	1 mV	1,1 mA	1,5 V

7.5 Kapacitetsområde (brytarläge: ⊣(–)

Villkor: Ladda ur kondensatorer och lägg an mot motsvarande polaritet.

Överbelastningsskydd vid kapacitetsmätning: 600 V_{eff}

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet
50 nF	10 pF	± (5,0 % av mätvärdet + 0,2 nF)*
500 nF	100 pF	± (2,9 % av mätvärdet + 5 decimaler)
5 µF	1 nF	± (2,9 % av mätvärdet + 5 decimaler)
50 µF	10 nF	± (2,9 % av mätvärdet + 5 decimaler)
100 µF	100 nF	± (2,9 % av mätvärdet + 5 decimaler)

Mättiden beror på kondensatorns storlek och kan vara upp till 20 sekunder.

* Mätnoggrannheten är specificerat för mätvärden från 10 nF och tidigare nollställning med knappen ”RANGE/ REL Δ (⊣(–)“ ❻.

7.6 Frekvensområden

Överbelastningsskydd vid frekvensmätning: 600 V_{eff}

7.6.1 Frekvensområde för rektangelvågor (brytarläge: Hz, %)

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet för 5 V_{ss} max. (rektangelvåg)	Känslighet
5 Hz	0,001 Hz	± (0,3 % av mätvärdet + 5 decimaler)	> 1,0 V_{ss} (Rechteck)
50 Hz	0,01 Hz	± (0,3 % av mätvärdet + 5 decimaler)	> 1,0 V_{ss} (Rechteck)
500 Hz	0,1 Hz	± (0,3 % av mätvärdet + 5 decimaler)	> 1,0 V_{ss} (Rechteck)
5 kHz	1 Hz	± (0,3 % av mätvärdet + 5 decimaler)	> 1,0 V_{ss} (Rechteck)
50 kHz	10 Hz	± (0,3 % av mätvärdet + 5 decimaler)	> 1,0 V_{ss} (Rechteck)
500 kHz	100 Hz	± (0,3 % av mätvärdet + 5 decimaler)	> 1,0 V_{ss} (Rechteck)
5 MHz	1 kHz	± (0,3 % av mätvärdet + 5 decimaler)	> 1,0 V_{ss} (Rechteck)

7.6.2 Frekvensvisning för sinussignaler (brytarläge: V_{AC}, Hz, %) och användning av "SELECT"-knappen
Mätnoggrannhet: ± (0,3 % + 5 decimaler) gäller för sinusspänningar upp till 600 V_{eff} (10 Hz - 500 Hz) och visningsvärde i växelspänningsområde (V_{AC}) större än 50 % av mätområdesvärdet

7.7 Pulskvot för rektangelvågor (brytarläge: Hz, %)
Överbelastningsskydd vid pulskvot: 600 V_{eff}

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet för 5 V_{ss} max. (rektangelvåg, 5 Hz - 5 kHz)	Känslighet (30 % x % x 70 %)
0,1 % - 99,9 %	0,1 %	± (0,5 % av mätvärdet + 3 decimaler)	> 1,0 V_{ss} (rektangel)

8. Mätning med BENNING MM P3

8.1 Förberedelser för att mäta

Använd och förvara BENNING MM P3 vid angivna förvarings- och arbetsförhållanden och undvik exponering från solljus.

- De anslutna svarta och röda anslutningskablarna överensstämmer med gällande bestämmelser då dessa är oskadade.
- Anslutna svarta och röda säkerhetsmätkablar måste skyddas mot nedsmutsning.
- Kontrollera isoleringen på säkerhetsmätkablarna. Om isoleringen är skadad ska instrumentet kasseras omedelbart.
- Kontrollera säkerhetsmätkablarnas genomgång. Om ledaren i säkerhetsmätkabeln är skadad måste instrumentet kasseras omedelbart.
- Innan vridomkopplaren ❼ används för att välja en annan funktion måste säkerhetsmätkablarna tas bort från mätplatsen.
- Starka störningskällor i närheten av BENNING MM P3 kan leda till instabil visning och mätfel.

8.2 Spänningsmätning



Se till att inte överskrida den högsta spänningen gentemot jordpotentialen! Elektrisk fara!

Högsta spänningen som kan föras till
- COM-säkerhetskabeln (svart) ❾
- Säkerhetsmätkabel (röd) för V, Ω, ⊣⊢, Hz, ❽

på BENNING MM P3 mot jorden ligger på 600 V.

- Välj önskad funktion (V AC) eller (V DC) på BENNING MM P3 med hjälp av vridbrytaren ❼.
- Anslut säkerhetsmätkablarna till mätpunkten, och läs av mätvärdet på digitalskärmen ❶ på BENNING MM P3.
- I läge (V_{AC}) kan knappen ”SELECT” ❺ användas för att växla till frekvensmätning (tryck en gång) resp. pulskvotsmätning (tryck två gånger).

Observera:
I mindre spänningsområden kan indikationen ”noll volt” misslyckas om säkerhetsmätkablarna är öppna. Kontrollera att BENNING MM P3 fungerar genom att kortsluta mätspetsarna.

se bild 2: Likspänningsmätning
se bild 3: Växelspänningsmätning

8.3 Resistansmätning
- Välj önskad funktion (Ω, ➔|,))) på BENNING MM P3 med hjälp av vridbrytaren ❼.
- Anslut säkerhetsmätkablarna till mätpunkten, och läs av mätvärdet på digitalskärmen ❶ på BENNING MM P3.

se bild 4: Resistansmätning

8.4 Diodtest
- Välj önskad funktion (Ω, ➔|,))) på BENNING MM P3 med hjälp av vridbrytaren ❼.
- Använd knapp ”SELECT” ❺ på BENNING MM P3 för att växla till diodtest (➔|) (tryck en gång).
- Anslut säkerhetsmätkablarna till diodanslutningarna, och läs av mätvärdet på digitalskärmen ❶ på BENNING MM P3.
- För en normal Si-diod i flödesriktningen visas flödesspänningen mellan 0,400 V till 0,900 V. Om ”000” visas, tyder det på en kortslutning i dioden, medan ”OL” indikerar ett brott i dioden.
- För en diod i spärriktningen indikeras ”OL”. Om dioden är defekt indikeras ”000” eller andra värden.

se bild 5: Diodtest

8.5 Genomgångskontroll med summer
- Välj önskad funktion (Ω, ➔|,))) på BENNING MM P3 med hjälp av vridbrytaren ❼.
- Använd knapp ”SELECT” ❺ på BENNING MM P3 för att växla till genomgångskontroll ()))) (tryck två gånger).
- Anslut säkerhetsmätkablarna till mätpunkten.
- Om resistansen mellan mätpunkterna understiger 50 Ω ljuder den inbyggda summern i BENNING MM P3.

se bild 6: Genomgångskontroll med summer

8.6 Kapacitetsmätning



Ladda ur kodensatorerna helt innan kapacitetsmätning!
Ilägg aldrig någon spänning på uttagen vid kapacitetsmätning! Instrumentet kan skadas eller förstöras! Elektrisk fara kan komma från ett skadat instrument!

- Välj önskad funktion (⊣⊢) på BENNING MM P3 med hjälp av vridbrytaren ❼.
- Bestäm kondensatorns polaritet och ladda ur kondensatorn fullständigt.
- Nollställ eventuellt med knappen „RANGE/ REL Δ (⊣⊢)“ ❻.
- Anslut säkerhetsmätkablarna till den urladdade kondensator som motsvarar kabelns polaritet, och läs av mätvärdet på digitalskärmen ❶ på BENNING MM P3.

se bild 7: Kapacitetsmätning

8.7 Frekvensmätning

- För att mäta rektangelvågor upp till 5 V_{ss}, välj önskad funktion (Hz, %) med vridbrytaren ❼.
- För att mäta sinussignaler upp till 600 V_{eff}, välj önskad funktion (V_{AC}, Hz, %) med vridbrytaren ❼ och växla till frekvensmätning (Hz) med ”SELECT”-knappen ❺.
- Observera minsta känslighet för frekvensmätningar på BENNING MM P3!
- Anslut säkerhetsmätkablarna till mätpunkten, och läs av mätvärdet på digitalskärmen ❶ på BENNING MM P3.

se bild 8: Frekvens- / pulskvotsmätning

8.8 Pulskvotsmätning

- Välj önskad funktion (Hz, %) på BENNING MM P3 med hjälp av vridbrytaren ❼.
- Använd knappen ”SELECT” ❺ på BENNING MM P3 för att växla till pulskvotsmätning (%) (tryck en gång).
- Anslut säkerhetsmätkablarna till mätpunkten, och läs av mätvärdet på digitalskärmen ❶ på BENNING MM P3.

se bild 8: Frekvens- / pulskvotsmätning

9. Underhåll



Innan du öppnar BENNING MM P3, se till att instrumentet är helt spänningsfritt! Elektrisk fara!

Arbete med en öppnad BENNING MM P3 under spänning är **uttryckligen reserverat för kvalificerade elektriker, som måste vidta särskilda åtgärder för att förhindra olyckor.**
Se därför till att BENNING MM P3 är spänningsfri innan den öppnas:
- Ta först bort de både säkerhetsmätkablarna från mätobjektet.
- Ställ vridbrytaren ❼ till läge ”OFF”.

9.1 Säkra instrumentet

Under vissa omständigheter kan säkerheten med arbetet med BENNING MM P3 inte längre garanteras, t.ex. vid:
- synliga skador på höljet och säkerhetsmätkablarna,

- felaktiga mätresultat,
- igenkännbara konsekvenser efter långvarig förvaring under olämpliga förhållanden och
- igenkännbara konsekvenser efter svåra transportförhållanden.

I dessa fall ska BENNING MM P3 omedelbart stängas av, tas bort från mätstället och säkras mot ytterligare användning.

9.2 Rengöring

Rengör höljet med en ren och torr trasa (med undantag för särskilda rengöringsdukar). Använd inga lösningsmedel eller slipmedel för att rengöra instrumentet. Kontrollera att batterifacket och batteriernas kontakter inte är täckta läckage från batterier. Om det finns avlagringar från läckande batterier runt batteriet eller i batterifacket, rengör dessa med en torr trasa.

9.3 Batteribyte



Innan du öppnar BENNING MM P3, se till att instrumentet är helt spänningsfritt! Elektrisk fara!

BENNING MM P3 drivs av två 1,5 V-batterier (LR44). Byte av batteri (se bild 9) krävs när batterisymbolen ❸ visas på skärmen ❶.
Så byter du batteriet:
- Ta bort säkerhetsmätkablarna från mätkretsen.
- Ställ vridbrytaren ❼ till läge ”OFF”.
- Lägg BENNING MM P3 med framsidan nedåt och lossa skruven från underdelen.
- Lyft försiktigt upp underdelen.



Lossa inga skruvar från den tryckta kretsen på BENNING MM P3!

- Ta ut de urladdade batterierna ur batterifacket.
- Sätt sedan de nya batterierna i på avsedd plats i batterifacket, pluspolen ska vara uppåt.
- Sätt underdelen på ovandelen igen och fäst skruvarna.

se bild 9: Batteribyte



Tänk på miljön! Batterier får inte kastas i hushållsavfallet. Lämna dem i batteriinsamlingen resp. ett inlämningsställe för specialavfall. Du kan hitta information om närmsta inlämningsställe hos kommunen.

9.4 Kalibrering

För att nå angiven mätnoggrannhet av mätresultaten måste enheten kalibreras regelbundet av vår fabriksservice. Vi rekommenderar att kalibrera instrumentet en gång per år. Skicka instrumentet till följande adress:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt Tyskland

10. Användning av skyddsfodralet

Du kan förvara säkerhetsmätkablarna genom att linda dem runt instrumentet och fästa dem med kardborrebandet på insidan av skyddsfodralet.
se bild 10: Användning av skyddsfodralet

11. Miljöskydd



Efter produktens livslängd, lämna in produkten till lämpligt insamlingsställe i din kommun.

KULLANMA TALİMATI
BENNING MM P3

- Doğru Gerilim Ölçümü
- Alternatif Gerilim Ölçümü
- Direnç Ölçümü
- Diyot Kontrolü
- Süreklilik Kontrolü
- Kapasite Ölçümü
- Frekans Ölçümü
- Tuş bağıntı ölçümü

için Dijital Multimetre

İçindekiler:

1. Kullanıcı Uyarıları

Bu kullanma talimatı

- elektronik alanında uzmanlar ve
- elektroteknik alanında eğitim görmüş kişilere yöneliktir.

BENNING MM P3 kuru çevrede ölçüm için öngörülmüştür. 600 V DC veya AC ‘den daha yüksek bir nominal gerilime sahip olan akım devrelerinde kullanılmamalıdır (Daha fazla bilgi için bakınız Bölüm 6 “Çevre koşulları”).
Kullanma Talimatında ve BENNING MM P3 ‘de aşağıdaki semboller kullanılır:


Bu sembol elektrik tehlikesini belirtir!
İnsanlara yönelik tehlikelerden korumak amacı ile uyarıların önünde bulunur.


Belgelere dikkat ediniz!
Bu sembol tehlikelerin önlenebilmesi için kullanma talimatındaki uyarıların dikkate alınmasını belirtir.

 BENNING MM P3 üzerindeki bu sembol, BENNING MM P3 cihazlarının koruyucu izolasyona sahip olduğunu belirtir (koruma sınıfı II).

 Bu sembol, boşalmış batarya göstergesinde belirir.

 Bu sembol "diyot kontrolünü" tanımlar.

 Bu sembol "süreklilik kontrolü" alanını tanımlar. Akustik uyarıcı sesli sonuç bildirimine yarar.

 Bu sembol "Kapasite ölçümü" alanını tanımlar.

 (DC) Doğru gerilim .

 (AC) Alternatif Gerilim

 Toprak (toprağa karşı gerilim).

2. Güvenlik Uyarıları

Cihaz,
DIN VDE 0411 Kısım 1/ EN 61010 - 1
standardına göre incelenmiş ve izin verilmiş ve fabrikayı güvenlik teknolojisi açısından arızasız bir şekilde terk etmiştir.
Bu konumu koruyabilmek için ve tehlikesiz bir işletmeyi temin edebilmek için kullanıcının, bu talimatta belirtilmiş olan uyarıları ve ikazları dikkate alması gerekir.



Cihaz yalnızca toprağa karşı azami 600 V iletken ile fazla gerilim kategorisi II 'deki akım devrelerinde veya toprağa karşı 300 V iletken ile fazla gerilim kategorisi III'de kullanılmalıdır.
Gerilim ileten parçalarda ve tesislerde çalışmanın temel olarak tehlikeli olduğuna dikkat ediniz.
30 V AC ve 60 V DC 'den itibaren gerilimler insanlar için yaşamsal tehlike içerir.



Her çalıştırmadan önce cihazı ve tesisatları hasar olup olmadığı konusunda kontrol ediniz.

Eğer tehlikesiz bir çalışmanın artık mümkün olmayacağı kabul edilecek olursa, cihaz devre dışı bırakılır ve istenmeyen çalıştırmaya karşı emniyete alınır.

Tehlikesiz bir çalışma şu koşullarda artık mümkün olmaz:
- cihaz veya ölçüm tesisatlarında görünür hasarlar mevcut ise,
- cihaz artık çalışmıyorsa,
- uygun olmayan koşullarda uzun süreli depolanmış ise,

- ağır nakliye koşullarından sonra.



Tehlikeleri bertaraf edebilmek için:
- ölçüm tesisatlarını çıplak ölçüm uçlarından tutmayınız,

3. Teslimat Kapsamı

BENNING MM P3 ‘nin teslimat kapsamında şunlar bulunur:

3.1 Bir adet BENNING MM P3 iki sabit bağlanmış güvenlik ölçüm hattı ile birlikte, siyah ve kırmızı (L = 0,6 m; ucu Ø = 2 mm),
3.2 Bir adet güvenlik çantası
3.3 İki adet 1,5 V (LR 44) Batarya, ilk donanım için cihaz içine yerleştirilmiş durumda,
3.4 Bir adet Kullanma Talimatı

Aşınan parçalar için uyarı:

- BENNING MM P3, iki adet entegre 1,5 V batarya (LR 44) tarafından beslenir.

4. Cihaz Tanımı

Bakınız Resim 1: Cihaz ön yüzü.

Resim 1 ‘de belirtilmiş olan gösterge ve kumanda elemanları aşağıdaki şekilde tanımlanır:

❶ **Dijital gösterge**, ölçüm değeri için ve alan aşımı göstergesi için.
❷ **Polarite (kutup) göstergesi**.
❸ **Batarya göstergesi**, bataryanın boşalması halinde görünür,
❹ **HOLD tuşu**, gösterilmiş olan ölçüm değerinin hafızaya alınması,
❺ **SELECT-tuşu,** ikincil veya üçüncül fonksiyonlar için,
❻ **RANGE tuşu**, otomatik / manuel (elle) ölçüm alanına dönüştürme,
❼ **Çevirmeli şalter**, ölçüm fonksiyonunun seçimi için,
❽ **Güvenlik ölçüm hattı (kırmızı),** pozitif[1] bağlantısı V, Ω, ⊣⊢, Hz için,
❾ **COM-güvenlik ölçüm hattı (siyah),** gerilim ölçümü, direnç ölçümü, frekans ölçümü, tuş bağıntısı ölçümü, kapasite ölçümü, süreklilik ve diyot kontrolü için ortak kovan.

[1]) Doğru gerilim için otomatik polarite (kutup) göstergesi bununla ilgilidir.

5. Genel Bilgiler

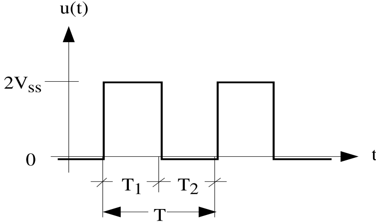
5.1 Multimetre ile ilgili genel bilgiler

5.1.1 Dijital gösterge ❶, 14 mm yazı yüksekliğine sahip olan ondalık noktalı, 3 5/6 haneli sıvı kristal göstergedir. En büyük gösterge değeri 5000‘dir.
5.1.2 Kutup göstergesi ❷ otomatik olarak çalışır. Bağıntısı tanımlamasına karşı yalnızca bir kutup “-“ ile gösterilir.
5.1.3 Alan aşımı “OL” ile veya “-OL” ile ve kısmen de akustik uyarı ile gösterilir. Dikkat, aşırı yükte gösterge ve ikaz olmaz.
5.1.4 “HOLD” Ölçüm değerini hafızaya alma. “HOLD “ tuşuna ❹ basılarak ölçüm değeri hafızaya alınır. Ekranda aynı zamanda “HOLD” sembolü gösterilir. Tuşa yeniden basılarak ölçüm moduna geri gelinir.

5.1.5 „SELECT" ❺ tuşu devir şalter vaziyetinde ikincil veya üçüncül fonksiyon ile seçilir.

Uyarı:

„%" fonksiyonunu periyodik sinyallerin taş bağıntısı tanımlamaktadır. $[\%] = \frac{T_1}{T}$



5.1.6 "RANGE" alan tuşu ❻ elle ölçüm alanının çalıştırılmasına devam edilmesine yarar ve aynı zamanda ekranda "AUTO" yazısı görünür. Daha uzun süreli tuşa basılarak (1 saniye) otomatik alan seçimi seçilir (gösterge: "AUTO"). Devir şalter vaziyetinde (⊣⊢) „RANGE" tuşu bir nispi değer- fonksiyonu "REL ∆" içerir. Tuşa basıldığında o anki ölçüm değeri kaydedilir, (ofset) kaydedilen ve müteakip değer arasındaki fark gösterilir. Nispi değer-fonksiyonu "REL ∆" kapasite alanında temas etmeyen ölçü hatları esnasında sıfır eşitlemesine imkan tanır. Tuşa tekrar basıldığında normal mod durumuna geri dönülür.

5.1.7 BENNING MM P3 'un ölçüm oranı, nominal olarak dijital gösterge için saniyede 3 ölçümdür.

5.1.8 BENNING MM P3, çevirmeli şalter ❼ ile kapatılır veya açılabilir. Kapatma konumu "OFF" dur.

5.1.9 BENNING MM P3, yaklaşık 30 dakika sonra kendiliğinden kapanır (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff/ otomatik olarak kendililiğinden kapanma). Otomatik kapanma, "RANGE" tuşuna bastığınızda ve aynı zamanda BENNING MM P3'un şalter konumu "OFF" dan çalıştırdığınızda devre dışı bırakılır.

5.1.10 Ölçüm değerinin ısı katsayısı: 0,2 x (belirtilmiş olan ölçüm kesinliği)/ °C < 18 °C veya > 28 °C, 23 °C'lik referans ısısına bağlı olarak.

5.1.11 BENNING MM P3 iki adet 1,5 V batarya tarafından beslenir (LR 44).

5.1.12 Batarya gerilimi eğer BENNING MM P3 için öngörülmüş olan çalışma geriliminin altına inerse göstergede ❶ bir batarya sembolü ❸ görünür.

5.1.13 Bataryaların ömrü yaklaşık olarak 100 saattir (alkali batarya).

5.1.14 Cihazın ölçüleri: (uzunluk x genişlik x yükseklik) = 132 x 86 x 19 mm, asma çantası.

Cihaz ağırlığı: 130 gr asma çantası ve batarya

5.1.15 Emniyet ölçüm tesisatları 2 mm fişli teknik şeklinde oluşturulmuştur. Bağlanmış olan güvenlik ölçüm hatları BENNING MM P3 nominal gerilimine eşdeğerdir.

6. Çevre Koşulları

- BENNING MM P3 kuru çevrede ölçüm için öngörülmüştür,
- Ölçümler sırasındaki barometrik yükseklik : Azami 2000 m
- Fazla gerilim kategorisi/ kuruluş kategorisi : IEC 60664-1 / IEC 61010-1 → 300 V Kategori III, 600 V kategori II.
- Kirlenme derecesi : 2.
- Koruma türü: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
  IP 30 'un anlamı: tehlikeli parçaların girişine karşı koruma ve katı yabancı maddelere karşı koruma > 2,5 mm çap. (3 – birinci tanıtma rakamı),
  Sudan koruma yok, (0 – ikinci tanıtma rakamı),
- Çalışma ısısı ve göreli hava nemi,
  0 ºC ila 30 ºC arasındaki çalışma ısısında: göreli hava nemi % 80'den az,
  31 ºC ila 40 ºC arasındaki çalışma ısısında: göreli hava nemi % 75'den az,
  41 ºC ila 50 ºC arasındaki çalışma ısısında: göreli hava nemi % 45'den az,
- Depolama ısısı: BENNING MM P3 - 20 ºC ila + 60 ºC arasında (hava nemi % 0 ila % 80) depolanabilir. Bu sırada batarya cihazdan çıkartılmalıdır.

7. Elektrik Bilgileri

Not: Ölçüm kesinlikleri,

- ölçüm değerinin göreli kısmının ve
- dijitlerin sayısının (yani son hanenin sayısal adımının) toplamından oluşur.

Bu ölçüm kesinliği, 18 ºC ila 28 ºC arasındaki sıcaklıklarda ve % 80'den daha düşük göreli hava neminde geçerlidir.

7.1 Doğru Gerilim Alanları (Şalter konumu: V_{DC}, mV_{DC})

Giriş direnci 10 MΩ 'dur.

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Aşırı yük koruması
400 mV	0,1 mV	± (ölçüm değerinin 0,7 % 'i kadar + 5 dijit)	600 V_{DC}
4 V	1 mV	± (ölçüm değerinin 0,6 % 'i kadar + 2 dijit)	600 V_{DC}
40 V	10 mV	± (ölçüm değerinin 0,6 % 'i kadar + 2 dijit)	600 V_{DC}
400 V	100 mV	± (ölçüm değerinin 0,6 % 'i kadar + 2 dijit)	600 V_{DC}
600 V	1 V	± (ölçüm değerinin 0,7 % 'i kadar + 5 dijit)	600 V_{DC}

7.2 Alternatif Gerilim Alanları (Şalter konumu: V_{AC}, Hz, %)

Giriş direnci 10 MΩ paralel 100 pF.

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği *1 50 Hz – 500 Hz frekans alanında	Aşırı yük koruması
400 mV	0,1 mV	± (ölçüm değerinin 1,5 % 'i kadar + 5 dijit)	600 V_{eff}
4 V	1 mV	± (ölçüm değerinin 0,9 % 'i kadar + 5 dijit)	600 V_{eff}
40 V	10 mV	± (ölçüm değerinin 0,9 % 'i kadar + 5 dijit)	600 V_{eff}
400 V	100 mV	± (ölçüm değerinin 0,9 % 'i kadar + 5 dijit)	600 V_{eff}

600 V	1 V	± (ölçüm değerinin 0,9 % 'i kadar + 5 dijit)	600 V_{eff}

BENNING MM P3 'ün ölçüm değeri ortalama değere göre elde edilmiştir ve efektif değer olarak gösterilir.

*1 Ölçüm kesinliği bir sinüs eğri formu için özeldir. Sinüs şeklinde olmayan eğri formlarında gösterge değeri kesin olmaz.

7.3 Direnç Alanları (Şalter konumu: Ω, ⯈|,))))

Direnç ölçümlerinde fazla yük koruması: 600 V_{elf}

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Azami boşta çalışma gerilimi
400 Ω	0,1 Ω	± (ölçüm değerinin 0,9 % 'si kadar + 5 dijit)	0,4 V
4 kΩ	1 Ω	± (ölçüm değerinin 0,9 % 'si kadar + 2 dijit)	0,4 V
40 kΩ	10 Ω	± (ölçüm değerinin 0,9 % 'si kadar + 2 dijit)	0,4 V
400 kΩ	100 Ω	± (ölçüm değerinin 0,9 % 'si kadar + 2 dijit)	0,4 V
4 MΩ	1 kΩ	± (ölçüm değerinin 1,5 % 'si kadar + 5 dijit)	0,4 V
40 MΩ	10 kΩ	± (ölçüm değerinin 1,5 % 'si kadar + 5 dijit)	0,4 V

7.4 Diyot ve Süreklilik kontrolü (Şalter konumu: Ω, ⯈|,))))

Ölçümünde fazla yük koruması: 600 mV_{elf}

Entegre akustik tertibat, 50 Ω'dan daha küçük bir dirençte R sesli uyarı verir.

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Azami ölçüm akımı	Azami boşta çalışma gerilimi
⯈|	1 mV	1,1 mA	1,5 V

7.5 Kapasite alanları (Şalter konumu: ⊣(⊢)

Şartlar: Kondansatörler deşarj olmuş ve belirtilen kutuplara göre yerleştirilmiş olmalıdır.

Kapasite ölçümlerinde aşırı yük koruması: 600 V_{elf}

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği
50 nF	10 pF	± (ölçüm değerinin 5,0 % 'u kadar + 0,2 nF)*
500 nF	100 pF	± (ölçüm değerinin 2,9 % 'u kadar + 5 dijit)
5 µF	1 nF	± (ölçüm değerinin 2,9 % 'u kadar + 5 dijit)
50 µF	10 nF	± (ölçüm değerinin 2,9 % 'u kadar + 5 dijit)
100 µF	100 nF	± (ölçüm değerinin 2,9 % 'u kadar + 5 dijit)

Ölçüm süresi kondansatör boyutuna bağlıdır ve 20 saniye sürebilir.

* Ölçümdeki kesinlik 10 Nf'lik ölçüm değeri için özelleştirilmiştir ve önceden "RANGE/ REL Δ (⊣(⊢)" ❻ tuşu ile sıfır eşitlemesi yapılır.

7.6 Frekans Alanları

Frekans ölçümlerinde aşırı yük koruması : 600 V_{elf}

7.6.1 Dikdörtgen sinyaller için frekans sahaları (şalter konumu: Hz, %)

Ölçüm Alanı	Sınırlama	5 V_{SS} maks. için Ölçüm kesinliği (Dikdörtgen sinyal)	Hassasiyet
5 Hz	0,001 Hz	± (ölçüm değerinin 0,3 % 'iu kadar + 5 dijit)	> 1,0 V_{ss} (Dikdörtgen)
50 Hz	0,01 Hz	± (ölçüm değerinin 0,3 % 'iu kadar + 5 dijit)	> 1,0 V_{ss} (Dikdörtgen)
500 Hz	0,1 Hz	± (ölçüm değerinin 0,3 % 'iu kadar + 5 dijit)	> 1,0 V_{ss} (Dikdörtgen)
5 kHz	1 Hz	± (ölçüm değerinin 0,3 % 'iu kadar + 5 dijit)	> 1,0 V_{ss} (Dikdörtgen)
50 kHz	10 Hz	± (ölçüm değerinin 0,3 % 'iu kadar + 5 dijit)	> 1,0 V_{ss} (Dikdörtgen)
500 kHz	100 Hz	± (ölçüm değerinin 0,3 % 'iu kadar + 5 dijit)	> 1,0 V_{ss} (Dikdörtgen)
5 MHz	1 kHz	± (ölçüm değerinin 0,3 % 'iu kadar + 5 dijit)	> 1,0 V_{ss} (Dikdörtgen)

7.6.2 Sinüs sinyalleri için frekans göstergesi (şalter konumu: V_{AC}, Hz, %) ve „SELECT“ tuşuna basılması:
Ölçüm hassasiyeti: ± (% 0,3 + 5 Digit) 600 $V_{eff'e}$ kadar (10 Hz - 500 Hz) sinüs voltajları ve alternatif voltaj sahası (V_{AC}) içindeki ölçüm sahası son değerinin % 50‘sinden büyük gösterge değerleri için geçerlidir

7.7 Dikdörtgen sinyaller için algılama oranı (Şalter konumu: Hz, %)

İş Frekansı ölçümünde fazla yük koruması: 600 V_{eff}

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği 5 V_{SS} maks.‘a kadar (Dikdörtgen sinyal, 5 Hz - 5 kHz)	Hassasiyet (% 30 ≤ % ≤ % 70)
0,1 % - 99,9 %	0,1 %	± (ölçüm değerinin 0,5 % 'iu kadar + 3 dijit)	> 1,0 V_{ss} (Dikdörtgen)

8. BENNING MM P3 ile ölçüm

8.1 Ölçümün Hazırlanması

BENNING MM P3 ‘ü yalnızca belirtilmiş olan depolama ve çalışma ısısı koşullarında kullanınız ve saklayınız, sürekli güneş ışığına maruz bırakmayınız.

- Bağlanmış olan siyah ve kırmızı güvenlik ölçüm hatları kirlere karşı korunmalıdır.
- Bağlanmış olan siyah ve kırmızı güvenlik ölçüm hatları eğer zarar görmemiş ise geçerli olan talimata uygundur.
- Emniyet ölçüm tesisatlarının izolasyonunu kontrol ediniz. Eğer izolasyon hasar görmüş ise cihaz derhal ayrılmalıdır.
- Emniyet ölçüm tesisatının geçirgenliğini (sürekliliğini) kontrol ediniz. Eğer emniyet ölçüm tesisatının içindeki iletken kırılmış ise cihaz derhal ayrılmalıdır.
- Çevirmeli şalterde ❼ başka bir fonksiyon seçilmeden önce emniyet ölçüm tesisatlarının ölçüm yerinden ayrılması gerekir.
- BENNING MM P3 ’ün yakınındaki kuvvetli parazit kaynakları, sabit olmayan göstergeye ve ölçüm hatalarına neden olabilir.

8.2 Gerilim ve Akım Ölçümü



Topraklamaya karşı azami gerilime dikkat ediniz!
Elektrik tehlikesi!

BENNING MM P3 'ün güvenlik ölçüm hattı
- COM ❾
- V, Ω, ⊣⊢, Hz ❽

kovanlarındaki toprağa karşı azami gerilim 600 V kadar olmalıdır.

- Çevirmeli Şalter ❼ ile istenen fonksiyonu (V AC) veya (V DC) BENNING MM P3 'de seçiniz.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız. Ölçüm değerini BENNING MM P3 'deki dijital göstergeden ❶ okuyunuz.
- (VAC) devir şalter vaziyetinde "SELECT" ❺ tuşu ile frekans ölçümüne (tuşa bir defa basılır) dönüşüm yapılabilir veya tuş bağıntı ölçümü (tuşa iki defa basılır) gerçekleştirilir.

Uyarı:
Küçük akım alanlarında açık güvenlik ölçüm hattında sıfır-volt-göstergesi serpmeden dolayı altta kalabilir. BENNING MM P3 fonksiyonu ölçme uçlarının kısa devresi ile kontrol edilir.

Bakınız Resim 2: Doğru Gerilim Ölçümü
Bakınız Resim 3: Alternatif Gerilim Ölümü

8.3 Direnç Ölçümü
- Çevirmeli Şalter ❼ ile BENNING MM P3 'deki istenen fonksiyonu (Ω, ➔, 🔊) seçiniz.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız. Ölçüm değerini BENNING MM P3 'deki dijital göstergeden ❶ okuyunuz.

Bakınız Resim 4: Direnç Ölçümü

8.4 Diyot Kontrolü
- Çevirmeli Şalter ❼ ile BENNING MM P3 'deki istenen fonksiyonu (Ω, ➔, 🔊) seçiniz.
- BENNING MM P3 'deki „SELECT" ❺ tuşu ile diyot kontrolüne çevrilir (➔) (tuşa bir defa basılır).
- Emniyet ölçüm tesisatlarını diyot bağlantı noktaları ile irtibatlayınız, ölçüm değerini BENNING MM P3 'deki dijital göstergeden ❶ okuyunuz.
- Akım yönünde yerleştirilmiş olan normal akış yönündeki Si- diyotu için akış gerilimi 0,400 V ila 0,900 V arasında gösterilir. "000" göstergesi, diyotta bir kısa devreyi belirtir, "OL" göstergesi diyotta bir kesintiyi belirtir.
- Ters yönde yerleştirilmiş olan bir diyot için "OL" gösterilir. Diyot eğer hatalı ise "000" veya başka değerler gösterilir.

Bakınız Resim 5: Diyot kontrolü.

8.5 Akustik Uyarıcı ile Süreklilik Kontrolü
- Çevirmeli Şalter ❼ ile BENNING MM P3 'deki istenen fonksiyonu (Ω, ➔, 🔊)

seçiniz.
- BENNING MM P3 'deki „SELECT" ❺ tuşu ile geçiş kontrolüne çevrilir (🔊) (tuşa iki defa basılır).
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız.
- Eğer ölçüm noktaları arasındaki direnç 50 Ω altında ise BENNING MM P3 'te monte edilmiş bir sinyal sesi duyulur.

Bakınız Resim 6: Akustik Uyarıcı ile Süreklilik Kontrolü

8.6 Kapasite Ölçümü



Kondansatörleri kapasite ölçümünden önce tamamen boşaltınız! Kapasite ölçümü için hiçbir zaman kovanlara gerilim bağlamayınız! Cihaz hasar görebilir veya bozulabilir! Hasar görmüş bir cihazdan dolayı elektrik tehlikesi ortaya çıkabilir!

- Çevirmeli şalter ❼ ile BENNING MM P3 'deki istenen fonksiyonu (⊣⊢) seçiniz.
- Kondansatördeki kutupları belirleyiniz ve kondansatörü tamamen boşaltınız.
- Gerekirse „RANGE/ REL Δ (⊣⊢)" ❻ tuşu üzerinden sıfır eşitlemesi uygulanabilir.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını boşalmış kondansatörler ile kutuplarına göre irtibatlayınız, BENNING MM P3 'deki dijital göstergeyi ❶ okuyunuz.

Bakınız Resim 7: Kapasite ölçümü.

8.7 Frekans Ölçümü
- 5 V_{SS} maks.'a kadar dikdörtgen sinyalleri ölçmek için, döner şalterle ❼ istediğiniz fonksiyonu (Hz, %) seçiniz.
- 600 $V_{eff'e}$ kadar sinüs sinyallerini ölçmek için, döner şalterle ❼ istediğiniz fonksiyonu (V_{AC}, Hz, %) seçiniz ve „SELECT" tuşuyla frekans ölçümüne (Hz) geçiniz.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız, ölçüm değerini BENNING MM P3 'deki dijital göstergeden ❶ okuyunuz.

Bakınız Resim 8: Frekans-/ Tuş Bağıntı Ölçümü

8.8 Tuş bağıntı ölçümü
- BENNING MM P3'te döner şalter ❼ ile istenilen fonksiyon (Hz, %) seçilebilir.
- BENNING MM P3'te „SELECT" ❺ tuşu ile tuş bağıntı ölçümü (%) için çevrim yapılır (tuşa bir defa basılır).
- Güvenlik ölçüm hatları ölçüm noktaları ile temas eder dijital göstergedeki ❶ ölçüm değeri BENNING MM P3'te okunur.

Bakınız Resim 8: Frekans-/ Tuş Bağıntı Ölçümü

9. Bakım



BENNING MM P3 'ü açmadan önce mutlaka gerilimsiz hale getiriniz! Elektrik tehlikesi!

Açılmış BENNING MM P3 'da gerilim altındaki çalışma yalnızca, **kazadan korunmak için çalışma esnasında özel önlemler alan elektronik uzman personel tarafından yapılmalıdır**.

Cihazı açmadan önce BENNING MM P3 ’ü şu şekilde gerilimsiz hale getirebilirsiniz:
- Öncelikle iki emniyet ölçüm tesisatını ölçülen objeden uzaklaştırınız.
- Çevirmeli şalteri ❽ “OFF” (KAPALI) konumuna getiriniz.

9.1 Cihazın Emniyete alınması

Belirli şartlar altında BENNING MM P3 ile çalışma sırasında emniyet artık sağlanamaz, örneğin bu durumlar şunlardır:
- Gövde ve güvenlik ölçüm hatlarında görünen arızalar,
- Ölçümlerde hatalar olması durumunda,
- İzin verilmeyen şartlar altında uzun süreli saklamadan sonra görünür neticeler olması durumunda,
- Olağan dışı Nakliye şartlarında görünür neticeler ortaya çıkması durumunda.

Bu durumlarda BENNING MM P3 derhal kapatılmalıdır, ölçüm yerinden uzaklaştırılmalıdır ve yeniden kullanmaya karşı emniyete alınmalıdır.

9.2 Temizleme

Muhafazayı dıştan temiz ve kuru bir bez ile temizleyiniz (özel temizleme bezleri hariç). Cihazı temizlemek için çözücü ve/ veya aşındırıcı maddeler kullanmayınız. Batarya bölmesinin ve batarya kontaklarının akan batarya elektroliti ile kirlenmemiş olmasına dikkat ediniz.

Batarya veya batarya muhafazası kısımlarında eğer elektrolit kirlilikleri veya beyaz kaplamalar mevcut ise, bunu da kuru bir bez ile temizleyiniz.

9.3 Batarya değişimi



BENNING MM P3 ‘ü açmadan önce mutlaka gerilimsiz hale getiriniz! Elektrik tehlikesi!

BENNING MM P3 iki adet entegre 1,5 V (LR 44) batarya tarafından beslenir. Batarya değişimi (bkz. Resim 9), ancak göstergede ❶ batarya sembolü ❸ ortaya çıktığında gereklidir.

Batarya’yı şu şekilde değiştirebilirsiniz:
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm devresinden çıkartınız.
- Çevirmeli Şalteri ❼ “OFF” (KAPALI) konumuna getiriniz.
- BENNING MM P3’ü ön tarafa yerleştiriniz ve gövde zeminindeki vidalarını gevşetiniz.
- Dikkatlice gövde tabanını çıkarınız.



BENNING MM P3 ‘ün baskılı devreleri üzerinde hiçbir vidayı sökmeyiniz!

- Boş bataryaları batarya bölmesinden çıkartınız.
- Yeni piller kutuplarına dikkat ederek pil haznesine doğru şekilde yerleştiriniz, artı kutup yukarıyı gösterecektir.
- Gövde tabanını gövdenin üst kısmına geçiriniz ve vidaları tekrar sıkıştırınız.

Resim 13: Batarya değişimi.



Çevre korumasına yardımcı olunuz. Bataryalar evsel atıklara dahil değildir. Eski bataryalar için bir toplama merkezinde veya özel bir çöpe teslim edilebilir. Lütfen bulunduğunuz bölgeye başvurunuz.

9.4 Kalibrasyon

Belirtilmiş olan ölçüm sonuçlarının kesinliğini elde edebilmek için cihaz düzenli olarak bizim fabrika servisimiz tarafından kalibre edilmelidir. Bir yıllık bir kalibrasyon aralığını tavsiye ederiz. Bunun için cihazı aşağıdaki adrese gönderiniz:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Güvenlik çantasının kullanılması

Güvenlik ölçüm hatlarını saklayabilirsiniz. Bunun için güvenlik ölçüm hatlarını sarabilir ve cırt bantlı kilidi ile güvenlik çantasının içerisine sabitleyebilirsiniz.
Bakınız Resim 10: Güvenlik çantasının kullanılması

11. Çevre koruma



Çevre korumasına yardımcı olunuz. Bataryalar evsel atıklara dahil değildir. Eski bataryalar için bir toplama merkezinde veya özel bir çöpe teslim edilebilir. Lütfen bulunduğunuz bölgeye başvurunuz.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Münsterstraße 135 - 137
D - 46397 Bocholt
Phone: +49 (0) 2871 - 93 - 0 • Fax: +49 (0) 2871 - 93 - 429
www.benning.de • E-Mail: duspol@benning.de